

09/806329

PCT/JP 00/04960

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

26.07.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月29日

REC'D 14 SEP 2000

WIPO

PCT

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第215129号

出 願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

JP 00/04960

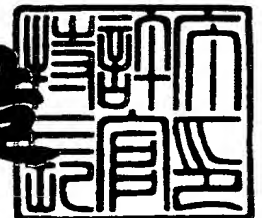
4

PRIORITY  
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3069033

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 164824  
 【提出日】 平成11年 7月29日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 G11B 20/10  
 G11B 27/00  
 G06F 3/06

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 具島 豊治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 赤木 俊哉

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 井口 睦

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

---

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602660

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスクを用いた情報記録／再生装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータを記録するデータ記録領域からなるセクタ構造を有し、前記ヘッダ領域は少なくともアドレス情報の始まりを示すアドレスマークが記録されたアドレスマーク部とアドレス情報が記録されたアドレス情報部を備える光ディスクに対し、上記データ記録領域へデータの記録を行う光ディスク記録方法であって、

当該セクタの上記アドレスマーク部に記録されたアドレスマークを検出したタイミングにより当該セクタの上記データ記録領域へのデータ記録開始タイミングを決定することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 2】 予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータを記録するデータ記録領域からなるセクタ構造を有し、前記ヘッダ領域は少なくともアドレス情報の始まりを示すアドレスマークが記録されたアドレスマーク部とアドレス情報が記録されたアドレス情報部と前記アドレス情報部の誤りを検出する誤り検出符号が記録された誤り検出部を備える光ディスクに対し、前記データ記録領域へデータの記録を行う光ディスク記録方法であって、

所定のセクタの前記データ記録領域へデータの記録を行う際、以下の 2 つのケース：

（ケース 1）当該セクタにおいて前記アドレス情報部に記録されたアドレス情報と前記誤り検出部に記録された誤り検出符号を用いて誤り検出を行った結果、誤りの検出されないアドレス情報が少なくとも 1 個得られた場合と、

（ケース 2）当該セクタに対して M セクタ（M は自然数）手前のセクタにおいて前記アドレス情報部に記録されたアドレス情報と前記誤り検出部に記録された誤り検出符号を用いて誤り検出を行った結果、誤りの検出されないアドレス情報が少なくとも 1 個得られ、かつ、当該セクタのアドレスマーク部においてアドレスマークが少なくとも 1 個検出された場合、のみデータの記録を許可することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 3】 予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータ記録領域

からなるセクタ構造を有する光ディスクに対し、装置外部より供給されるデータを前記データ記録領域へ記録する光ディスク記録方法であって、

装置外部より供給されるデータが転送レート優先のデータであるかどうかを判別する判別ステップと、転送レート優先のデータであれば記録を行うべきセクタにおいてアドレス情報に所定基準以上の誤りがあっても記録を行い、転送レート優先のデータでなければ記録を行うべきセクタにおいて所定基準以上の誤りがあれば当該セクタにデータを記録せず代替セクタへデータの記録を行う制御ステップとを有する光ディスク記録方法。

【請求項 4】 予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータを記録するデータ記録領域からなるセクタ構造を有し、前記ヘッダ領域は少なくともアドレス情報の始まりを示すアドレスマークが記録されたアドレスマーク部とアドレス情報が記録されたアドレス情報部と前記アドレス情報部の誤りを検出する誤り検出符号が記録された誤り検出部を備える光ディスクに対し、装置外部より供給されるデータを前記データ記録領域へ記録する光ディスク記録方法であって、

装置外部より供給されるデータが転送レート優先のデータであるかどうかを判別するステップと、

所定のセクタの前記データ記録領域へデータの記録を行う際、以下の 2 つのケース：

(ケース 1) 当該セクタにおいて前記アドレス情報部に記録されたアドレス情報と前記誤り検出部に記録された誤り検出符号を用いて誤り検出を行った結果、誤りの検出されないアドレス情報が少なくとも 1 個得られた場合と、

(ケース 2) 当該セクタに対して M セクタ (M は自然数) 手前のセクタにおいて前記アドレス情報部に記録されたアドレス情報と前記誤り検出部に記録された誤り検出符号を用いて誤り検出を行った結果、誤りの検出されないアドレス情報が少なくとも 1 個得られ、かつ、当該セクタのアドレスマーク部においてアドレスマークが少なくとも 1 個検出された場合、

に応じて、転送レート優先のデータであれば前記 (ケース 1) 及び前記 (ケース 2) とともに当該セクタでの記録を行い、転送レート優先のデータでなければ、前記 (ケース 1) のみ当該セクタでの記録を行い、前記 (ケース 2) では当該セク

タにデータを記録せず代替セクタヘデータの記録を行う制御ステップとを有する光ディスク記録方法。

【請求項 5】 前記判別ステップは、装置外部よりのコマンドが A V データを扱うコマンドであるかどうかを解釈するコマンド解釈ステップを含み、A V データを扱うコマンドであれば転送レート優先のデータであると判断することを特徴とする請求項 3 もしくは 4 に記載の光ディスク記録方法。

【請求項 6】 前記判別ステップは、装置外部より転送レート優先であるか否かを設定するモード設定ステップを含み、前記モード設定ステップにおいて転送レート優先モードに設定された場合は転送レート優先のデータであると判断することを特徴とする請求項 3 もしくは 4 に記載の光ディスク記録方法。

【請求項 7】 予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータを記録するデータ記録領域からなるセクタ構造を有し、前記ヘッダ領域は少なくともアドレス情報の始まりを示すアドレスマークが記録されたアドレスマーク部とアドレス情報が記録されたアドレス情報部を備える光ディスクに対し、前記データ記録領域に記録されたデータの再生を行う光ディスク再生方法であって、

当該セクタの前記アドレスマーク部に記録されたアドレスマークを検出したタイミングにより当該セクタの前記データ記録領域からのデータ再生開始タイミングを決定することを特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項 8】 予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータを記録するデータ記録領域からなるセクタ構造を有し、前記ヘッダ領域は少なくともアドレス情報の始まりを示すアドレスマークが記録されたアドレスマーク部とアドレス情報が記録されたアドレス情報部と前記アドレス情報部の誤りを検出する誤り検出符号が記録された誤り検出部を備える光ディスクに対し、前記データ記録領域に記録されたデータの再生を行う光ディスク再生方法であって、

所定のセクタの前記データ記録領域へ記録されたデータの再生を行う際、以下の 2 つのケース：

(ケース 1) 当該セクタにおいて前記アドレス情報部に記録されたアドレス情報と前記誤り検出部に記録された誤り検出符号を用いて誤り検出を行った結果、誤りの検出されないアドレス情報が少なくとも 1 個得られた場合と、

(ケース2) 当該セクタに対してMセクタ(Mは自然数)手前のセクタにおいて前記アドレス情報部に記録されたアドレス情報と前記誤り検出部に記録された誤り検出符号を用いて誤り検出を行った結果、誤りの検出されないアドレス情報が少なくとも1個得られ、かつ、当該セクタのアドレスマーク部においてアドレスマークが少なくとも1個検出された場合、のみデータの再生を許可することを特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項9】 予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータを記録するデータ記録領域からなるセクタ構造を有し、前記ヘッダ領域は少なくともアドレス情報の始まりを示すアドレスマークが記録されたアドレスマーク部とアドレス情報が記録されたアドレス情報部とアドレス情報部の誤りを検出する誤り検出符号が記録された誤り検出部を備える光ディスクに対し、前記データ記録領域へデータの記録を行う光ディスク記録装置であって、

当該セクタの前記アドレスマーク部に記録されたアドレスマークを検出する手段と、

該アドレスマークを検出したタイミングにより当該セクタの前記データ記録領域へのデータ記録開始を決定制御する手段を有することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項10】 上記データ記録開始決定制御手段は、

前記アドレス情報と前記誤り検出符号より前記アドレス情報の誤りの有無を検出するアドレス情報誤り検出手段と、

前記アドレスマーク検出手段により前記アドレスマークが検出されたタイミング及び前記アドレス情報誤り検出手段により前記アドレス情報に誤りがないことが検出されたタイミングを用いて、データ記録動作を制御するための記録タイミング信号を生成するタイミング生成手段とを有する請求項9記載の光ディスク記録装置。

【請求項11】 上記タイミング生成手段は、データの記録の基準となる基準クロックを生成するクロック生成手段と、前記基準クロックを用いて1セクタの長さをカウントするカウント手段と、前記アドレスマーク検出手段によりアドレスマークが検出されたタイミング及びアドレス情報誤り検出手段により前記ア

ドレス情報に誤りがないことが検出されたタイミングにおいて、前記カウント手段のカウント出力をそれぞれ所定の値に補正するカウント値補正手段と、前記カウント手段によるカウント出力をデコードして記録タイミング信号を生成するデコード手段とを備えたことを特徴とする請求項 10 に記載の光ディスク記録装置。

【請求項 12】 上記デコード手段は、上記カウント手段によるカウント出力をデコードしてアドレスマーク検出ウィンドウを生成し、前記アドレスマーク検出手段によるアドレスマーク検出タイミングが前記アドレスマーク検出ウィンドウ内にある場合、及び前記アドレス情報誤り検出手段により前記アドレス情報に誤りがないことが検出された場合のみ、前記カウント値補正手段による前記カウント手段のカウント値補正を許可することを特徴とする請求項 11 に記載の光ディスク記録装置。

【請求項 13】 各セクタにおけるヘッダ領域は少なくともアドレスマーク部とアドレス情報部と誤り検出部とから構成されるアドレス領域を複数個備え、

前記タイミング生成手段は、各セクタにおいて少なくとも 1 つのアドレス領域において前記アドレス情報に誤りがないことが検出された後は、当該セクタにおける以降のアドレス領域においてアドレスマークが検出されても、前記カウント値補正手段によるカウント手段のカウント値補正を禁止することを特徴とする請求項 12 に記載の光ディスク記録装置。

【請求項 14】 予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータを記録するデータ記録領域からなるセクタ構造を有し、前記ヘッダ領域は少なくともアドレス情報の始まりを示すアドレスマークが記録されたアドレスマーク部とアドレス情報が記録されたアドレス情報部とアドレス情報部の誤りを検出する誤り検出符号が記録された誤り検出部を備える光ディスクに対し、前記データ記録領域に記録されたデータの再生を行う光ディスク再生装置であって、

当該セクタの前記アドレスマーク部に記録されたアドレスマークを検出する手段と、

該アドレスマークを検出したタイミングにより当該セクタの前記データ記録領域からのデータ再生開始を決定制御する手段を有することを特徴とする光ディス



ク再生装置。

【請求項 1 5】 上記データ記録開始決定制御手段が、

前記アドレス情報と前記誤り検出符号より前記アドレス情報の誤りの有無を検出するアドレス情報誤り検出手段と、

前記アドレスマーク検出手段により前記アドレスマークが検出されたタイミング及び前記アドレス情報誤り検出手段により前記アドレス情報に誤りがないことが検出されたタイミングを用いて、データ再生動作を制御するための再生タイミング信号を生成するタイミング生成手段とを有する請求項 1 4 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 6】 上記タイミング生成手段は、データの再生の基準となる基準クロックを生成するクロック生成手段と、前記基準クロックを用いて 1 セクタの長さをカウントするカウント手段と、前記アドレスマーク検出手段によりアドレスマークが検出されたタイミング及び前記アドレス情報誤り検出手段により前記アドレス情報に誤りがないことが検出されたタイミングにおいて、前記カウント手段のカウント出力をそれぞれ所定の値に補正するカウント値補正手段と、前記カウント手段によるカウント出力をデコードして再生タイミング信号を生成するデコード手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 5 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 7】 上記デコード手段は、上記カウント手段によるカウント出力をデコードしてアドレスマーク検出ウィンドウを生成し、前記アドレスマーク検出手段によるアドレスマーク検出タイミングが前記アドレスマーク検出ウィンドウ内にある場合、及び前記アドレス情報誤り検出手段により前記アドレス情報に誤りがないことが検出された場合のみ、前記カウント値補正手段による前記カウント手段のカウント値補正を許可することを特徴とする請求項 1 6 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 8】 各セクタにおけるヘッダ領域は少なくともアドレスマーク部とアドレス情報部と誤り検出部とから構成されるアドレス領域を複数個備え、

前記タイミング生成手段は、各セクタにおいて少なくとも 1 つのアドレス領域において前記アドレス情報に誤りがないことが検出された後は、当該セクタにお

ける以降のアドレス領域においてアドレスマークが検出されても、前記カウント値補正手段によるカウント手段のカウント値補正を禁止することを特徴とする請求項 16 に記載の光ディスク再生装置。

【請求項 19】 予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータ記録領域からなるセクタ構造を有する光ディスクに対し、転送レート優先のデータと誤りの許容できないデータが混在した情報を記録する情報記録システムであって、

前記光ディスクの所定のセクタにおける前記データ記録領域へデータの記録を行う光ディスクドライブと、

前記光ディスクへ記録する情報が転送レート優先のデータであるか誤りの許容できないデータであるかを判別する判別手段と、

前記判別手段による判別結果に基づいて前記光ディスクドライブの動作モードを転送レート優先モード、転送レート非優先モードのいずれかに切替えるモード切替え手段とを備え、

前記光ディスクドライブは、前記モード切替え手段により切替えられた前記動作モードが前記転送レート優先モードである場合には記録を行うべきセクタにおいてアドレス情報に所定基準以上の誤りがあっても記録を行い、前記転送レート非優先モードである場合には記録を行うべきセクタにおいて所定基準以上の誤りがあれば当該セクタにデータを記録せず代替セクタへデータの記録を行うことを特徴とする情報記録システム。

【請求項 20】 予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータ記録領域からなるセクタ構造を有する光ディスクに対し、転送レート優先のデータと誤りの許容できないデータが混在した情報を記録する情報記録システムであって、

前記光ディスクの所定のセクタにおける前記データ記録領域へデータの記録を行う光ディスクドライブと、

前記光ディスクへ記録する情報が転送レート優先のデータであるか誤りの許容できないデータであるかを判別する判別手段と、

前記判別手段による判別結果に基づいて、転送レート優先型の記録コマンドと、転送レート非優先型の記録コマンドを選択して、前記光ディスクドライブへ発行するコマンド発行手段とを備え、

前記光ディスクドライブは、前記転送レート優先型の記録コマンドを受理した場合には記録を行うべきセクタにおいてアドレス情報に所定基準以上の誤りがあっても記録を行い、前記転送レート非優先型の記録コマンドを受理した場合には記録を行うべきセクタにおいて所定基準以上の誤りがあれば当該セクタにデータを記録せず代替セクタへデータの記録を行うことを特徴とする情報記録システム

【請求項 2 1】 扱う情報をファイル化し、各ファイルに転送レート優先のデータか否かのファイル属性を付与するファイルシステムをさらに備え、

前記判別手段は、前記ファイルシステムにより付与された各ファイルの属性が転送レート優先か否かにより、転送レート優先のデータであるか誤りの許容できないデータであるかを判別することを特徴とする請求項 1 9 もしくは 2 0 に記載の情報記録システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は情報を記録および／または再生する情報記録／再生装置及びその方法に関し、特に、記録媒体としての光ディスクへ情報を記録する光ディスク記録装置及びその方法、あるいは光ディスクから情報の再生を行う光ディスク再生装置及びその方法、さらにはそれらを応用した情報記録システムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、光ディスクは大容量の情報記録媒体として注目され、コンピュータの外部記憶装置や映像音声記録用媒体として開発および商品化が進められている。一般に、光ディスクでは、ディスク面に螺旋状もしくは同心円状のトラックを設け、レーザービームを前記トラックに沿って照射することにより情報の記録・再生を行うようになっている。また、前記トラックは更に情報データの記録・再生の最小単位となる複数のセクタに分割されている。各セクタにはディスク上における位置が一意に特定できるように予めアドレス情報が記録されており、記録・再生装置はディスクよりアドレス情報を読み取ることにより、セクタ単位での情報

の記録・再生を可能にしている。

### 【0003】

図10は最近実用化された書換型光ディスクのセクタ内におけるデータフォーマットを示す図である。同図に示すようにセクタ1001はヘッダ領域1002とデータ記録領域1003を備えている。ヘッダ領域1002はアドレス領域1004とミラー領域1005を有し、アドレス領域1004はさらに4つのアドレス領域1004a, 1004b, 1004c, 1004dに分割されている。各アドレス領域はその先頭より順にVFO部(VFOa, VFOb, VFOc, VFOD)、アドレスマーク部(AMa, AMb, AMc, AMd)、アドレス情報部(PIDa, PIDb, PIDc, PIDd)、誤り検出部(IEDa, IEDb, IEDc, IEDd)、ポストアンブル部(PAa, PAb, PAc, PAd)から構成されている。一方、データ記録領域1003は先頭より順にギャップ領域1006、前ガード領域1007、データVFO領域1008、プリシンクコード領域1009、データ領域1010、データポストアンブル領域1011、後ガード領域1012、バッファ領域1013から構成されている。

### 【0004】

以上の各領域について、その内容と役割を簡単に説明する。まずヘッダ領域1002は光ディスクにおける各セクタ1001の位置(すなわちアドレス)を一意に特定するための領域であり、以下に述べる各領域に予め凹凸のビット形状等を形成することにより装置でアドレスを認識するためのパターンが記録されている。ヘッダ領域1002の各アドレス領域を構成する各領域のうち、VFO部(VFOa, VFOb, VFOc, VFOD)には装置の再生系においてPLLの引き込みを高速に行うための単一ビットパターンが記録される。単一ビットパターンとしては例えば4Tマーク・4Tスペース(Tはチャネルビット周期、マークはビット即ち凹部、スペースはミラー即ち凸部、ただしマーク・スペースの定義は逆でも差し支えない)の連続パターンが使用される。

### 【0005】

アドレスマーク部(AMa, AMb, AMc, AMd)にはアドレス情報の開始を示す特定パターンが記録され、装置において直後の各アドレス情報部(PID

D a, P I D b, P I D c, P I D d) のバイト同期を正しく取るために使用される。アドレス情報部 (P I D a, P I D b, P I D c, P I D d) にはアドレス情報が記録される。このアドレス情報は少なくとも光ディスク上における各セクタの位置を一意に特定するためのアドレス番号を含み、その他の情報としてはセクタの属性、各セクタにおける何番目のアドレス情報部であるか等の付加情報が盛り込まれている。

#### 【0006】

誤り検出部 (I E D a, I E D b, I E D c, I E D d) には直前のアドレス情報部 (P I D a, P I D b, P I D c, P I D d) のバイト誤りを検出するための誤り検出符号が記録される。誤り検出符号として例えばリードソロモン符号、巡回符号等が用いられ、再生された (アドレス情報部+誤り検出符号) のパターンを誤り検出回路に通すことにより、パターンに含まれるエラーを簡単に検出することが可能である。ポストアングル部 (P A a, P A b, P A c, P A d) には各アドレス領域の終結を示す特定パターンが記録される。

#### 【0007】

なお、各アドレス情報部 (P I D) 及び各誤り検出部 (I E D) には、所定の変調規則に基づいてアドレス情報及び誤り検出符号のバイナリデータを変調した変調符号が実際には記録される。本例の書換型光ディスクでは、各アドレス情報部及び各誤り検出部及びデータ領域 1010 の変調符号として 8/16 RLL (2, 10) 変調符号が用いられている。ここで、8/16 とは 8 ビットのバイナリデータが 16 チャンネルビットに変換されることを意味する。また、RLL とは Run Length Limited の略であり、チャンネルコードを NRZ (=Non Return to Zero) で表現した場合に、ラン長、即ちシンボル 1 の間に挿入されるシンボル 0 の数が有限範囲であることを意味する。RLL (2, 10) ではラン長は 2 から 10 の間の数をとるように制限されている。本例の書換型光ディスクでは、NRZI (=Non Return to Zero Inverted) の形式で記録されるので、RLL (2, 10) は言い換えると、マーク及びスペースの長さが 3 T (0 が 2 個) から 11 T (0 が 10 個) の範囲に制限されていると言える。なお、この例での 3 T を最短マーク T<sub>min</sub>、11 T を最長マーク T<sub>max</sub> と呼ぶ。

## 【0008】

ここで、アドレスマーク部（AM）には48チャンネルビット長さの特定パターン {00010001000000000000000100010001000000000000010001} が記録される。これはNRZI表記で {4 Tマーク・4 Tスペース・14 Tマーク・4 Tスペース・4 Tマーク・14 Tスペース・4 Tマーク} からなる。(T<sub>max</sub>+3 T) の長さである14 Tマークと14 Tスペースをそれぞれ1個ずつ含むため符号距離が長く、変調符号として8/16 RLL (2, 10) 変調符号が用いられたアドレス情報部、誤り検出部、データ領域1010のパターンをこのアドレスマークと誤検出する確率が低い。また、アドレスマークのDSVは4と小さいため、装置の再生系がアドレスマークや後に続くアドレス情報部及び誤り検出部を2値化する際に、スライスレベルを安定に保つことができる。ここで、DSVとは Digital Sum Value の略であり、符号化データ1を+1、符号化データ0を-1として、あるパターンにおける総和を計算したものであり、符号語の持つDC成分を示すため、2値化等の再生系に与える影響を計る尺度として用いられる。

## 【0009】

データ記録領域1003を構成する各領域のうち、ギャップ領域1006は装置でのヘッダ領域1002におけるアドレス情報の再生動作の後処理及び後続の前ガード領域1007以降の記録動作の前処理の時間余裕として設けられている領域であり、再生すべきデータの記録は行われず。前ガード領域1007及び後ガード領域1012は同一のセクタに対して繰り返しデータの記録を行ったときに起こる記録膜の劣化を吸収する領域であり、特定の繰り返しパターンが記録される。データVFO領域1008はデータの再生時に再生系PLLの引き込み動作を高速に行うための単一ビットパターンが記録される。本例の場合、前ガード領域1007、データVFO領域1008、及び後ガード領域1012には、ヘッダ領域1002の各VFO部と同じ、4 Tマーク・4 Tスペースの連続パターンが記録される。

## 【0010】

プリシンクコード領域1009は後続のデータ領域1010の先頭を検出し容易にバイト同期をとるために設けられた特定パターンであるプリシンクが記録さ

れる。データ領域 1 0 1 0 は実際にユーザデータを記録する領域であり、図示していないがバイト同期の信頼性を確保するために複数のシンクフレームから構成されており、各シンクフレームの先頭には特定パターンであるシンクコードを付加して、各シンクフレームにおけるバイト同期を容易にしている。また、データ領域 1 0 1 0 に記録されるユーザデータは、所定の符号規則に基づいた誤り検出符号が付加され、ヘッダ領域 1 0 0 2 で用いたのと同じの 8 / 1 6 R L L ( 2 , 1 0 ) 変調符号を用いて変調された上で記録される。データポストアンプ領域 1 0 1 1 はデータ領域 1 0 1 0 の終結を示す特定パターンが記録される。バッファ領域 1 0 1 3 はデータの記録時にディスクの回転変動や偏芯等の要因による線速度の変化があっても、直後のヘッダ領域を上書きしないように設けられている時間余裕の為の領域であり、データの記録は行われない。

#### 【 0 0 1 1 】

図 1 0 には以上説明した各領域部のバイト数も示している。ここで、1 バイトはバイナリデータで 8 ビット、変調後のパターンで 1 6 チャネルビットの長さを言う。本例では 1 セクタの長さは 2 6 9 7 バイト、うちヘッダ領域 1 0 0 2 の長さは 1 3 0 バイトとなっている。

#### 【 0 0 1 2 】

なお、ギャップ領域 1 0 0 6 及びバッファ領域 1 0 1 3 の長さを表すのに用いられているパラメータ J は、0 から 1 5 までの整数であり、ギャップ領域とバッファ領域とのバイト数の合計は 3 5 (一定値) となる。また、前ガード領域 1 0 0 7 及び後ガード領域 1 0 1 2 の長さを表すのに用いられているパラメータ K は、0 から 7 までの整数であり、これらのパラメータ J 及び K は装置側でランダムに選択される。そうすることで、所定のセクタにおいて記録の開始 / 終了位置、シンクコード等の特定パターンの記録位置がいつも同じ位置でなくなり、繰り返しデータの記録を行ったときに起こる記録膜の劣化を低減することが可能である。

#### 【 0 0 1 3 】

以上説明したようなデータフォーマットのセクタ構造を有する書換型光ディスクに対しデータの記録 / 再生を行う際に、従来の光ディスク装置で探っていた方

法について次に説明する。

#### 【0014】

従来の光ディスク装置では、所定のセクタ1001に対しデータの記録／再生を行う場合、まずヘッダ領域1002よりアドレス情報を識別することで所定のセクタ1001のディスク上での位置を特定し、前述の誤り検出回路が（アドレス情報部＋誤り検出符号）のパターンに誤りが無いことを検出した時点より、データ記録領域1003のうち実際に記録または再生を行うべきタイミングを生成している。タイミングの生成には、例えば1チャンネルビットの周期もしくはその整数倍の周期を有するクロックをカウントするカウンタを用いる。

#### 【0015】

より具体的に説明すると、上述のカウンタは1セクタの長さ2697バイトをカウントするセクタ同期カウンタであり、誤り検出回路が誤りなしを検出したタイミングで所定のカウンタ値に補正される。図10に示すデータフォーマットではアドレス領域を複数有するため、セクタ内において何番目のアドレス領域であるかが識別できた時点で、別々のカウンタ値に補正される。セクタの先頭から第1ないし第4の各アドレス領域1004a, 1004b, 1004c, 1004dの終了位置のバイト数に、アドレス領域の識別に要する時間まで見込んだカウンタ値に補正をかけることで、上記セクタ同期カウンタの出力であるカウンタ値はセクタの先頭からのバイト位置をほぼ正確に表現できることとなる。従って、上記セクタ同期カウンタの出力を用いて、記録を行うべきセクタの記録開始タイミング、再生を行うべきセクタの再生開始タイミングを生成することができる。

#### 【0016】

一例として、記録を行うべきセクタの前ガード領域1007から後ガード領域1012までの期間Hレベルとなるような記録ゲート信号を生成し、装置の記録系の記録動作制御に用いるとする。本例のデータフォーマットの場合、前ガード領域1007の開始位置はセクタの先頭より $(140 + J/16)$ バイト後であり、後ガード領域1012の終了位置は $(2672 + J/16)$ である。よって、1チャンネルビットの周期のクロックを用いたとすると、セクタ同期カウンタのカウント値がバイト数で $(140 + J/16)$ 即ち、チャンネルビット数でその1



6 倍 ( $2240 + J$ ) となった時点で H とし、セクタ同期カウンタのカウント値がバイト数で ( $2672 + J / 16$ ) 即ち、チャネルビット数でその 16 倍 ( $42752 + J$ ) となった時点で L に落とすようなロジック回路を用いることで、上記記録ゲート信号を生成することができる。実際には、記録系の回路遅延等を見込んで早めに記録ゲート信号を H レベルにするため、上述したカウント値にオフセット値を設ける場合もある。

#### 【0017】

もう一つの例として、データを再生すべきセクタの少なくともプリシンクコード領域 1009 にて H レベルとなるようなプリシンク検出ウィンドウ信号を生成し、装置のプリシンク検出動作に用いるとする。本例のデータフォーマットの場合、プリシンクコード領域 1009 の終了位置はセクタの先頭より ( $198 + K + J / 16$ ) バイト後である。従って、J 及び K がどの値をとってもプリシンク検出ウィンドウ信号が H レベルの期間にプリシンクが検出できるためには、セクタの先頭より少なくとも 198 バイト後から K の最大値 7 と J の最大値 15 を代入した ( $205 + 15 / 16$ ) バイト後までの期間 H レベルとなるような信号を生成する必要がある。実際には、線速度変動等の変動要素を見込んである程度広めに H レベル期間を設定する場合もあり、プリシンクの検出のみでなく、データ領域 1010 の第 1 フレームのシンクコードの検出と併用して用いるため、H レベルの終了位置を所定バイト分遅く設定する場合もある。

#### 【0018】

また、従来の光ディスク装置では、所定のセクタ 1001 に対しデータの記録を行う場合、当該セクタの複数のアドレス領域のうち、少なくとも 1 個所で（アドレス情報部＋誤り検出符号）のパターンに誤りが無いことを、当該セクタに記録を行う条件としていた。即ち、記録を実行しようとするセクタの全てのアドレス領域において、（アドレス情報部＋誤り検出符号）のパターンに誤りがある場合には、そのセクタには記録を行わず、別のセクタに代替記録する処理を行っていた。

#### 【0019】

また、所定のセクタ 1001 のデータを再生する際に、当該セクタの全てのア

ドレス領域において、（アドレス情報部＋誤り検出符号）のパターンに誤りがある場合には、当該セクタにおいてセクタ同期カウンタの補正動作は行えず、直前の少なくとも1個は（アドレス情報部＋誤り検出符号）のパターンに誤りが検出されなかったセクタで補正されたセクタ同期カウンタの出力により、当該セクタのデータ再生動作に必要なタイミングを補間して生成していた。

---

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来の光ディスク装置では、記録を実行しようとするセクタの全てのアドレス領域に誤りがある場合には、記録を実行することができなかった。このため、記録しなければならないデータを別のセクタに記録する代替処理を実行しなければならず、多大な処理時間が必要となり、記録の処理量が低下するという課題があった。特にAVデータなど連続的に入力されるデータを光ディスクへ記録する際には、アドレス領域の誤りに伴う代替処理によって、データの記録処理速度が間に合わず、データを取りこぼしたり、あるいは記録の中断を余儀なくされるという致命的な問題となる可能性があった。

【0021】

また、従来の光ディスク装置では、各セクタのアドレス領域にて誤りがないことが検出されたタイミングでセクタ同期カウンタの補正動作を行い、データの記録または再生に必要なタイミングを生成するため、データの再生を行うべきセクタの全てのアドレス領域に誤りがある場合には、直前のアドレス領域に誤りのないセクタから補間によりタイミング生成を行う必要があった。このため、データの再生タイミングの精度に課題があった。特に、全てのアドレス領域に誤りのあるセクタが連続して発生した場合に、上述したプリシンク検出ウィンドウ信号のようなデータの最初を検出する動作に必要なタイミング信号にずれが生じ、パターンの未検出・誤検出に繋がる危険性があった。また、最悪の場合には、セクタの先頭の複数フレームが欠落してしまい、データの誤り訂正が行えず、データの再生が行えないという致命的な問題となる可能性もある。

【0022】

【課題を解決するための手段】

上述の課題に鑑み、本発明は、セクタのアドレス領域のエラーレートが悪化しても、記録のスループットの低下を最小限にとどめ、信頼性良くデータの記録及び再生を行う光ディスク記録／再生装置及びその方法を提供することを目的とし、またこれらを応用した情報記録システムを提供することを目的とする。

#### 【0023】

上述の目的を達成するために、本発明の光ディスク記録方法は、予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータを記録するデータ記録領域からなるセクタ構造を有し、前記ヘッダ領域は少なくともアドレス情報の始まりを示すアドレスマークが記録されたアドレスマーク部とアドレス情報が記録されたアドレス情報部を備える光ディスクに対し、上記データ記録領域へデータの記録を行う光ディスク記録方法であって、当該セクタの上記アドレスマーク部に記録されたアドレスマークを検出したタイミングにより当該セクタの上記データ記録領域へのデータ記録開始タイミングを決定することを特徴とする。

#### 【0024】

上記記録方法において、前記ヘッダ領域は前記アドレス情報部の誤りを検出する誤り検出符号が記録された誤り検出部を備え、所定のセクタの前記データ記録領域へデータの記録を行う際、以下の2つのケース：

(ケース1) 当該セクタにおいて前記アドレス情報部に記録されたアドレス情報と前記誤り検出部に記録された誤り検出符号を用いて誤り検出を行った結果、誤りの検出されないアドレス情報が少なくとも1個得られた場合、または

(ケース2) 当該セクタに対してMセクタ(Mは自然数)手前のセクタにおいて前記アドレス情報部に記録されたアドレス情報と前記誤り検出部に記録された誤り検出符号を用いて誤り検出を行った結果、誤りの検出されないアドレス情報が少なくとも1個得られ、かつ、当該セクタのアドレスマーク部においてアドレスマークが少なくとも1個検出された場合、のみデータの記録を許可することを特徴とする。

#### 【0025】

また、本発明の別態様による光ディスク記録方法は、予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータ記録領域からなるセクタ構造を有する光ディスクに対

し、装置外部より供給されるデータを前記データ記録領域へ記録する光ディスク記録方法であって、装置外部より供給されるデータが転送レート優先のデータであるかどうかを判別する判別ステップと、転送レート優先のデータであれば記録を行うべきセクタにおいてアドレス情報に所定基準以上の誤りがあっても記録を行い、転送レート優先のデータでなければ記録を行うべきセクタにおいて所定基準以上の誤りがあれば当該セクタにデータを記録せず代替セクタへデータの記録を行う制御ステップとを有する。

## 【0026】

本発明の光ディスク再生方法は、予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータを記録するデータ記録領域からなるセクタ構造を有し、前記ヘッダ領域は少なくともアドレス情報の始まりを示すアドレスマークが記録されたアドレスマーク部とアドレス情報が記録されたアドレス情報部を備える光ディスクに対し、前記データ記録領域に記録されたデータの再生を行う光ディスク再生方法であって、当該セクタの前記アドレスマーク部に記録されたアドレスマークを検出したタイミングにより当該セクタの前記データ記録領域からのデータ再生開始タイミングを決定することを特徴とする。

## 【0027】

上記再生方法において、前記ヘッダ領域は前記アドレス情報部の誤りを検出する誤り検出符号が記録された誤り検出部を備え、所定のセクタの前記データ記録領域に記録されたデータを再生する際、以下の2つのケース：

(ケース1) 当該セクタにおいて前記アドレス情報部に記録されたアドレス情報と前記誤り検出部に記録された誤り検出符号を用いて誤り検出を行った結果、誤りの検出されないアドレス情報が少なくとも1個得られた場合、または

(ケース2) 当該セクタに対してMセクタ(Mは自然数)手前のセクタにおいて前記アドレス情報部に記録されたアドレス情報と前記誤り検出部に記録された誤り検出符号を用いて誤り検出を行った結果、誤りの検出されないアドレス情報が少なくとも1個得られ、かつ、当該セクタのアドレスマーク部においてアドレスマークが少なくとも1個検出された場合、のみデータの再生を許可する。

## 【0028】

本発明の光ディスク記録装置は、予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータを記録するデータ記録領域からなるセクタ構造を有し、前記ヘッダ領域は少なくともアドレス情報の始まりを示すアドレスマークが記録されたアドレスマーク部とアドレス情報が記録されたアドレス情報部とアドレス情報部の誤りを検出する誤り検出符号が記録された誤り検出部を備える光ディスクに対し、前記データ記録領域へデータの記録を行う光ディスク記録装置であって、当該セクタの前記アドレスマーク部に記録されたアドレスマークを検出する手段と、該アドレスマークを検出したタイミングにより当該セクタの前記データ記録領域へのデータ記録開始を決定制御する手段を有することを特徴とする。

## 【0029】

上記記録装置において、上記データ記録開始決定制御手段は、前記アドレス情報と前記誤り検出符号より前記アドレス情報の誤りの有無を検出するアドレス情報誤り検出手段と、前記アドレスマーク検出手段により前記アドレスマークが検出されたタイミング及び前記アドレス情報誤り検出手段により前記アドレス情報に誤りがないことが検出されたタイミングを用いて、データ記録動作を制御するための記録タイミング信号を生成するタイミング生成手段とを有する。

## 【0030】

本発明の光ディスク再生装置は、予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータを記録するデータ記録領域からなるセクタ構造を有し、前記ヘッダ領域は少なくともアドレス情報の始まりを示すアドレスマークが記録されたアドレスマーク部とアドレス情報が記録されたアドレス情報部とアドレス情報部の誤りを検出する誤り検出符号が記録された誤り検出部を備える光ディスクに対し、前記データ記録領域に記録されたデータの再生を行う光ディスク再生装置であって、当該セクタの前記アドレスマーク部に記録されたアドレスマークを検出する手段と、該アドレスマークを検出したタイミングにより当該セクタの前記データ記録領域からのデータ再生開始を決定制御する手段を有することを特徴とする。

## 【0031】

上記再生装置において、上記データ記録開始決定制御手段は、前記アドレス情報と前記誤り検出符号より前記アドレス情報の誤りの有無を検出するアドレス情

報誤り検出手段と、前記アドレスマーク検出手段により前記アドレスマークが検出されたタイミング及び前記アドレス情報誤り検出手段により前記アドレス情報に誤りがないことが検出されたタイミングを用いて、データ再生動作を制御するための再生タイミング信号を生成するタイミング生成手段とを有する。

## 【0032】

本発明の情報記録システムは、予めアドレス情報が記録されたヘッダ領域とデータ記録領域からなるセクタ構造を有する光ディスクに対し、転送レート優先のデータと誤りの許容できないデータが混在した情報を記録する情報記録システムであって、前記光ディスクの所定のセクタにおける前記データ記録領域へデータの記録を行う光ディスクドライブと、前記光ディスクへ記録する情報が転送レート優先のデータであるか誤りの許容できないデータであるかを判別する判別手段と、前記判別手段による判別結果に基づいて前記光ディスクドライブの動作モードを転送レート優先モード、転送レート非優先モードのいずれかに切替えるモード切替え手段とを備え、前記光ディスクドライブは、前記モード切替え手段により切替えられた前記動作モードが前記転送レート優先モードである場合には記録を行うべきセクタにおいてアドレス情報に所定基準以上の誤りがあっても記録を行い、前記転送レート非優先モードである場合には記録を行うべきセクタにおいて所定基準以上の誤りがあれば当該セクタにデータを記録せず代替セクタへデータの記録を行うことを特徴とする。

## 【0033】

## 【発明の実施の形態】

以下本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図である。図1において、ディスクモータ102は、光ディスク101を所定の回転数で回転させる。光ヘッド103は、図示していないが半導体レーザ、光学系、光検出器等を内蔵し、半導体レーザより発光されたレーザ光が光学系により集光され、光ディスク101の記録面に光スポットを照射することによりデータの記録再生を行う。また記録面からの反射光は光学系により集光され光検出器で電流に変換され、さらに増幅器104で電圧変換及び増幅され、再生信号として出力される。

## 【0034】

サーボ手段105は、ディスクモータ102の回転制御、光ヘッド103を光ディスク101の半径方向に移動をさせる移送制御、記録面に光スポットの焦点を合わせるためのフォーカス制御、トラックの中心に光スポットをトラッキングさせるためのトラッキング制御を行う。なお、フォーカス制御及びトラッキング制御には、増幅器104の出力である再生信号のうち、フォーカス誤差信号（光ディスク101の記録面からの光スポットのずれを示す電気信号）及びトラッキング誤差信号（光ディスク101の所定トラックからの光スポットのずれを示す電気信号）を用いる。

## 【0035】

再生信号処理手段106は、再生信号より光ディスク101に記録されたデータに相当する信号成分を取り出し、取り出した信号を2値化し、2値化データと基準クロックから、内蔵のPLL（Phase Locked Loopの略：位相同期ループ）によりリードクロックとリードクロックに同期したリードデータを再生する。

## 【0036】

レーザ駆動手段108は、アドレス及びデータの再生時には再生用のパワーで、記録時には記録用のパワーで、光ヘッド103に内蔵される半導体レーザが発光するようにレーザ駆動信号を発生する。

## 【0037】

フォーマットエンコーダ／デコーダ107は、再生信号処理手段106より出力されたリードクロックとリードデータより、光ディスク101に記録されたアドレス情報を再生し、再生されたアドレス位置を基準として光ディスク101のセクタに同期したタイミングで記録再生に必要となる各タイミング信号を発生供給する役割を有する。タイミング信号の例としては、再生信号処理手段106へアドレスまたはデータの2値化・PLL処理に必要なリードゲート信号等のタイミング信号を出力したり、レーザ駆動手段108へは記録時に、記録用のパワーの発光を許可するライトゲート信号等のタイミング信号を出力することにより、正しいタイミングでデータの記録再生を行うことが可能となる。

## 【0038】

フォーマットエンコーダ／デコーダ 107 に内蔵されている主要な機能ブロックのうち、本発明内容に関わる部分について簡単に紹介しておく。アドレスマーク検出手段 111 は再生信号処理手段 106 より供給されるリードクロックとリードデータを用いてアドレス領域に記録されているアドレスマーク（AM）を検出する。復調手段 112 は再生信号処理手段 106 より供給されるリードクロックとリードデータを用いてアドレス情報及びデータの復調を行う。アドレス誤り検出手段 113 は復調手段により復調されたアドレス情報の誤り検出を行う。タイミング生成手段 114 はアドレスマーク検出手段 111 によるアドレスマーク検出タイミング及びアドレス誤り検出手段 113 によるアドレス情報に誤りのないことを検出したタイミングを用いてセクタフォーマットとの同期を確保し、データの記録再生に必要となるタイミング信号を生成する。以上説明した部分の動作詳細については、後ほど詳しく説明する。

#### 【0039】

また、フォーマットエンコーダ／デコーダ 107 は、データ記録時には、ホストインタフェース 109 を通じて装置外部から供給されるユーザデータに誤り訂正符号等の冗長データを付加し、内蔵の変調手段 115 により所定のフォーマットに従い変調したライトデータをレーザ駆動手段 108 へ出力する。またデータ再生時には、再生信号処理手段 106 より出力されたリードクロックとリードデータより、光ディスク 101 に記録されたデータの復調・誤り訂正処理を行い、訂正後のデータをホストインタフェース 109 を通じて装置外部へ送信する。

#### 【0040】

システム制御手段 110 は、ホストインタフェース 109 を通じて装置外部から供給されるコマンド（命令）を解釈して、光ディスク 101 の所定のセクタに対して、データの記録・再生がなされるように、サーボ手段 105、再生信号処理手段 106、フォーマットエンコーダ／デコーダ 107、レーザ駆動手段 108、及びホストインタフェース 109 の動作を制御する。

#### 【0041】

以下では、まず、本発明の特徴となるタイミング生成手段 114 とその周辺の構成、及びその動作について、複数の例を用いて説明する。なお、ここではデ



タの記録再生を行う対象となる光ディスク 101 のセクタフォーマット例として、従来の技術にて図 10 を用いて説明したようなデータフォーマットを有するとする。

#### 【0042】

図 2 は、本発明の一実施例におけるタイミング生成手段 114 の内部とその周辺の一構成例を示すブロック図である。一部については、上述の図 1 の説明と重複するが、図 2 を用いて詳細動作を説明する。

#### 【0043】

まず、アドレスマーク検出手段 111 は、再生信号処理手段 106 より供給されるリードクロック RCLK 及びリードデータ RD を用いて、図 10 に示す各アドレスマーク部 (AMa, AMb, AMc, AMd) に記録されているアドレスマークのパターンを検出して、アドレスマークが検出されたタイミングで AM 検出パルス AMDP を出力する。

#### 【0044】

復調手段 112 は、アドレス情報部 (PIDa, PIDb, PIDc, PIDd)、及び誤り検出部 (IEDa, IEDb, IEDc, IEDd) にそれぞれ記録されている (アドレス情報+誤り検出符号) に相当するデータをリードクロック RCLK 及びリードデータ RD を用いて復調し、アドレス復調データ ADMD を出力する。復調手段 112 では (アドレス情報+誤り検出符号) に相当するアドレス復調データ ADMD の復調に際して、AM 検出パルス AMDP を参照し、AM 検出パルス AMDP のタイミングをもとに後続の (アドレス情報+誤り検出符号) に相当するリードデータ RD より復調を開始する。

#### 【0045】

アドレス誤り検出手段 113 は、アドレス復調データ ADMD を用いて (アドレス情報+誤り検出符号) の中に誤りがあるかどうか検出を行い、誤りがなければ CRCOK パルス (CRCOK) を出力する。図 10 のデータフォーマット例によると (アドレス情報+誤り検出符号) は計 6 バイトからなり、うち 2 バイトの誤り検出符号が公知のリードソロモン符号を用いて符号化されているとすると、公知のシンドローム計算を行うことで計 6 バイト中に誤りがあるかどうか簡単に検出する

ことができる。

#### 【0046】

図2におけるタイミング生成手段114は、データの記録を行うのに必要となるライトゲート信号WGS等のタイミング信号を生成する機能を有し、基準クロック生成手段201、セクタ同期カウンタ202、カウント値デコード手段203、カウント値補正手段204により構成されている。それぞれの機能ブロックについて説明する。

#### 【0047】

基準クロック生成手段201は、データの記録の基準となる基準クロックREFCLKを生成する。本実施例では基準クロックの1周期は図10に示すデータフォーマットの1チャンネルビット周期であるとする。基準クロック生成手段201による基準クロックREFCLKの生成方法としては、光ディスク101のトラックフォーマットにより複数の方法が考えられる。また、データの記録を行うために使用するため、クロックの持つジッタ成分が記録の品質に影響する場合がある。従って、記録の品質を劣化させない程度に基準クロックREFCLKのジッタ成分を抑える必要がある。

#### 【0048】

まず、公知のCAV (= Constant Angular Velocity) 方式のように全周のトラックに渡って固定周波数で記録を行うような場合には、水晶発振器等を用いて固定周波数のクロック生成を行えばよい。また、公知のZCAV (= Zoned Constant Angular Velocity) 方式のように所定の半径範囲毎にゾーン分けされ、ゾーン毎に記録周波数を変えるような場合には、周波数シンセサイザ等を用いてゾーン毎に異なる固定周波数のクロック生成を行えばよい。また、ある種の光ディスクのように予めディスク上に記録周波数を得るためのパターンが形成されているような場合もある。例えば、トラックを形成する案内溝を所定の周期で蛇行させたウォブルグループ方式、トラックの一定間隔毎にクロック再生用のピットを形成したサンプルサーボ方式等が上記に相当する。このような場合の基準クロック生成手段201としては、上述したように光ディスク上に形成されたパターンを再生する手段と、再生したパターンに同期したクロック生成を行うPLL手段

が必要となる。

#### 【0049】

セクタ同期カウンタ202は、そのカウント値が1セクタにおけるバイト位置を示すように基準クロックREFCLKをカウントするカウンタである。図10に示すデータフォーマットによると、1セクタの長さは2697バイト、即ち $2697 \times 16 = 43152$ チャネルビットである。従って、基準クロックREFCLKが1チャネルビット周期のクロックであるとする、0から43151までカウントし、43151の次は0に戻るような16ビットのループカウンタにより構成できる。

#### 【0050】

また、光ディスク101に照射される光スポットの位置とセクタ同期カウンタ202のカウント値を同期させる必要がある。このため、カウント値補正手段204より出力されるカウント値補正パルスCCP及びカウント補正值CCVを用いてカウント値を補正する仕組みが入っている。この仕組みについては後述する。なお、本実施例ではセクタ同期カウンタのカウント値は各セクタの先頭からのチャネルビット数を示しているとし、そのカウント値はカウンタ出力CT0として出力される。

#### 【0051】

カウント値デコード手段203は、セクタ同期カウンタ202よりのカウンタ出力CT0をデコードすることにより、セクタのデータフォーマットに同期した各種タイミング信号を生成する。ここでは、データ記録時に記録指令RECCOMを受けると、レーザ駆動手段108へライトゲート信号WGSを、変調手段115へ変調を行うに必要なイネーブル信号ENBLを出力する。タイミング信号生成の詳細については後述する。

#### 【0052】

カウント値補正手段204は、アドレスマーク検出手段111よりのアドレスマーク(AM)検出パルスAMDPとアドレス誤り検出手段113よりのCRCOKパルスを受けて、カウント値補正パルスCCP及びカウント補正值CCVをセクタ同期カウンタ202へ出力する。

図6に本実施例におけるセクタ同期カウンタ202のカウント値補正動作を説明するためのタイミングを示す。図の一番上にはセクタにおけるヘッダ領域1002のデータフォーマットの詳細、言い換えると光スポットが光ディスク上の所定のセクタに追従している位置を示す。また、時間は左から右へ流れているものとする。

#### 【0053】

AM検出パルスAMDPは、各アドレスマーク部(AMa, AMb, AMc, AMd)の再生によりアドレスマークが検出されたタイミングでパルス状のHレベルが出力されるため、図示のように光スポットの追従位置よりおよそn1チャンネルビットの時間分遅れて出力される。

#### 【0054】

CRCOKパルスは、各アドレス情報部(PIDa, PIDb, PIDc, PIDd)及び誤り検出部(IEDa, IEDb, IEDc, IEDd)の再生により、同部のデータが復調され、さらに誤り検出がなされた結果誤りが無かった場合、パルス状のHレベル出力が出るため、図示のように光スポットの追従位置よりおよそn2チャンネルビットの時間分遅れて出力される。

#### 【0055】

カウント値補正パルスCCPは、カウント値補正手段204がAM検出パルスAMDP及びCRCOKパルスを用いて生成するHレベルのパルス状信号であり、セクタ同期カウンタ202においてカウント値を補正するタイミングに用いられる。

#### 【0056】

カウント補正值CCVは、出力されたAM検出パルスAMDP及びCRCOKパルスの位置毎に予め定めた値をとる。その値を本実施例では、第1のアドレス領域のアドレスマーク部AMaと誤り検出部IEDa、第2のアドレス領域のアドレスマーク部AMbと誤り検出部IEDb、第3のアドレス領域のアドレスマーク部AMcと誤り検出部IEDc、第4のアドレス領域のアドレスマーク部AMdと誤り検出部IEDdのそれぞれにおいて、A, B, C, D, E, F, G, Hとする。カウント補正值CCVはカウント値補正パルスCCPとともにセクタ同期カウンタ202へ出力されるため、カウント値補正パルスCCPの各Hパルス部分で確定し

ていなければならない。

【0057】

各セクタにおいて、出力されたAM検出パルスAMDPまたはCRCOKパルスが、どのアドレス領域に属するものかを判別するには、例えば、何番目のアドレス領域に対応するかを特定できるビットパターンを参照するとよい。一般に、アドレス情報部(PID)のある特定ビットには何番目のアドレス領域に対応するかを識別できるコードが割り当てられているので、それを用いることで容易に識別可能である。

【0058】

また、アドレスマークについても識別可能なパターンとしてもよいが、一般的にはどのアドレス領域でも全て同一パターンとする場合が多い。このため、どのアドレス領域に属するアドレスマークかを識別するのは容易ではないが、例えばアドレスマークが検出された時点でのセクタ同期カウンタ202のカウント値を参照することで識別してもよい。その他には、各アドレス領域のアドレスマーク毎に別々の検出ウィンドウを設けることで識別する方法が考えられる。この方法については後ほど詳しく述べる。

【0059】

各カウント値補正パルスCCP毎のカウント補正值CCV、即ちAからHの値であるが、光スポットの照射位置とセクタ同期カウンタの値を完全に同期させるには、以下の値に設定すればよい。

$$A = 39 \times 16 + n1 + n3、$$

$$B = 45 \times 16 + n2 + n3、$$

$$C = 57 \times 16 + n1 + n3、$$

$$D = 63 \times 16 + n2 + n3、$$

$$E = 103 \times 16 + n1 + n3、$$

$$F = 109 \times 16 + n2 + n3、$$

$$G = 121 \times 16 + n1 + n3、$$

$$H = 127 \times 16 + n2 + n3、$$

ここで、n1は光スポットのアドレス部終端位置照射時からAM検出パルスAMDP

出力までの遅延チャンネルビット数、 $n_2$ は光スポットの誤り検出部終端位置照射時からC R C O Kパルス出力までの遅延チャンネルビット数、 $n_3$ はAM検出パルスAMDPもしくはC R C O Kパルス出力からセクタ同期カウンタ202のカウンタ値補正完了までの遅延チャンネルビット数である。

#### 【0060】

このように、アドレスマーク検出タイミングであるAM検出パルスAMDPと、アドレス情報に誤りのないことを検出したタイミングであるC R C O Kパルスとを用いることで、セクタ同期カウンタ202のカウンタ値を補正することが可能となる。これにより、カウンタ値補正動作後のカウンタ出力CT0がその時点における光スポットの照射位置、即ちセクタ先頭からのチャンネルビット数を正確に表すことが可能となる。従って、回転数のずれやディスクの偏芯による線速度の変動、基準クロックの周波数変動等の変動要素により、1セクタが終わった時点でカウンタ出力CT0と光スポットの照射位置との間にずれが生じることがあっても、次のセクタのヘッダ領域1002でカウンタ値の補正を行うことにより、毎セクタ位置ずれを補正することが可能であり、データの記録再生タイミングを正確に調整することができ、装置の信頼性を高く保つことができる。

#### 【0061】

また、本実施例で以上説明したように、アドレスマークの検出タイミングであるAM検出パルスAMDPを用いてセクタ同期カウンタ202のカウンタ値を補正するところが、本発明の特徴とするところである。こうすることで、以下に説明するように、あるセクタにおける（アドレス情報+誤り検出符号）に全て誤りが検出された場合に特に効果を発揮する。

図9は本実施例におけるセクタ同期カウンタ202のカウンタ値補正動作の別の場合を説明するためのタイミングである。図6の場合に対して、本図では（アドレス情報+誤り検出符号）に全て誤りが検出された場合であるところが異なる。

#### 【0062】

図9において、一番上のヘッダ領域1002のデータフォーマットの詳細のすぐ下に描いている○と×は、それぞれ、アドレスマーク部AMa, AMb, AM

c, AMdにおいてアドレスマークが全て検出されており、誤り検出部IEDa, IEDb, IEDc, IEDdにおいて全て誤りが検出されたことを示している。従って、AM検出パルスAMDPは図6の例と同じく各アドレスマーク部終端から所定時間n1チャンネルビット周期後に出力されている。また、CRCOKパルスは図6の例とは異なり図示しているセクタでは、Hパルスは出力されずLレベルのままである。

## 【0063】

従って、カウント値補正パルスCCPはAM検出パルスAMDPの出力時に対応する場合のみHパルス出力されている。カウント補正值CCVは、出力されたAM検出パルスAMDPの位置毎に予め定めた値をとる。即ち、アドレスマーク部AMa, AMb, AMc, AMdのそれぞれにおいて、A, C, E, Gとなる。

## 【0064】

従来の方法であれば、アドレス情報に全て誤りがあるセクタにおいて、タイミングの補正を行うことは出来なかった。従って、回転数のずれやディスクの偏芯による線速度の変動、基準クロックの周波数変動等の変動要素により、1セクタが終わった時点でカウンタ出力CT0と光スポットの照射位置との間にずれが生じると、ずれの影響が次のセクタにまで及ぶことになる。さらに、アドレス情報に全て誤りがあるセクタが連続して発生するとずれが積算されていくため、データの記録再生タイミングが大きくずれてしまうことになる。最悪の場合には、本来データを記録してはならない位置にまで記録を行ってしまったり、記録されているデータを正しく再生できないといった不具合を生じる可能性があった。

## 【0065】

これに対し、本発明における本実施例に示した構成によれば、アドレス情報に全て誤りがあるセクタにおいても、アドレスマークさえ検出されておれば、AM検出パルスAMDPを用いて、セクタ同期カウンタ202のカウント値を補正することが可能である。従って、アドレス情報の誤りの有無に関わらず、毎セクタ位置ずれを補正することが可能であり、データの記録再生タイミングを正確に調整することができ、装置の信頼性を高く保つことができる。

## 【0066】

図 12 は、本実施例におけるセクタ同期カウンタ 202 のカウント値補正動作の別の例を説明する図である。本図での動作例は以下に述べるように一度 C R C O K パルス 213 に伴うカウント値補正が行われた後は、アドレスマーク検出タイミングによるカウント値補正を行わないことを特徴としている。

## 【0067】

図において、一番上のヘッダ領域 1002 のデータフォーマットの詳細のすぐ下に描いている O と X は、それぞれアドレスマーク部 A M a , A M b , A M c , A M d においてアドレスマークが全て検出 (O) されており、各誤り検出部において、I E D a , I E D b では誤りが検出 (X) され、I E D c , I E D d では誤りが検出されなかった (O) ことを示している。従って、AM 検出パルス A M D P は図 6 の例と同じく 4 個所で H パルス出力されている。また、C R C O K パルスは図 9 の例とは異なり図示しているセクタでは、後半の 2 個所のみ H パルス出力されている。

## 【0068】

カウント値補正パルス C C P はアドレスマーク部 A M a , A M b , A M c に対応する AM 検出パルス A M D P のタイミング、及び誤り検出部 I E D c , I E D d に対応する C R C O K パルスのタイミングの合計 5 個所で H パルス出力される。カウント補正值 C C V は、それぞれの位置毎に所定の値、即ち、前から順番に A , C , E , F , H の値をとる。

## 【0069】

本例に示したように、各セクタにおいて C R C O K パルスが一度でも出力されれば、AM 検出パルス A M D P に対応するタイミングでのカウント値補正パルス C C P は出力しないようにする。従って、少なくとも 1 個所のアドレス領域で (アドレス情報 + 誤り検出符号) に誤りのないことが検出されたセクタにおいては、セクタ同期カウンタ 202 を必ず C R C O K パルスのタイミングを基準に同期させることができ、アドレスマークのみ検出されたセクタにおいてのみ、セクタ同期カウンタ 202 を AM 検出パルス A M D P タイミングを基準にして同期させることが出来る。

## 【0070】



各セクタに少なくとも（アドレスマーク部＋アドレス情報部＋誤り検出部）からなるアドレス領域を複数備えたようなヘッダ領域のデータフォーマットを有する光ディスクにおいては、一般にアドレスマークのパターンは全て同一のパターンを用い、複数のアドレス領域のうち何番目に属するかはアドレス情報部の特定のビットを見ることで判断できるようになっている場合が多い。このようなデータフォーマットを有する場合、CRCOKパルスの方がAM検出パルスAMDPより位置特定の信頼性が高いと言える。上記の観点から、本例のように各セクタにおいて（アドレス情報＋誤り検出符号）に誤りのないことが検出されたタイミングでのカウント値補正を行った後は、アドレスマーク検出タイミングでのカウント値補正を行わないようにすることで、データの記録再生タイミングをより正確に調整することができ、装置の信頼性を高く保つことができる。

#### 【 0 0 7 1 】

図 7 は本実施例におけるカウント値デコード手段 2 0 3 のタイミング信号生成動作を説明するためのタイミング図である。カウント値デコード手段 2 0 3 は、上述したようにデータ記録時に記録指令 RECCOM を受けると、レーザ駆動手段 1 0 8 へライトゲート信号 WGS を、変調手段 1 1 5 へ変調を行うに必要な VFO イネーブル信号 ENBL a、データイネーブル信号 ENBL b、後ガードイネーブル信号 ENBL c、シンクコードイネーブル信号 ENBL d を出力する。

#### 【 0 0 7 2 】

ライトゲート信号 WGS は、レーザ駆動手段 1 0 8 に対し記録用のレーザパワーの発光を許可するためのゲート信号である。ライトゲート信号 WGS が H レベルであるときに限り記録用レーザパワーの発光を可能にすることで、再生時（L レベル時）に高いレーザパワーの発光を禁止することで、不用意な記録動作を行わなくすることができる。また、ライトゲート信号 WGS によりレーザ駆動手段 1 0 8 に内蔵の高周波モジュール（図示せず）の動作オン・オフを制御することも可能である。つまり、再生時のみレーザパワーに高周波を重ねることでレーザノイズを低減し、再生信号 S/N 比を改善できる。カウント値デコード手段 2 0 3 は、記録を行うセクタにおいてカウンタ出力 CT0 をデコードすることで、ライトゲート信号 WGS をカウンタ出力 CT0 が c 1 から (c 6 - 1) までの値の間 H レベルと

する。これにより、記録を行うセクタの先頭より c 1 チャンネルビットから c 6 チャンネルビットまでの間のみ、記録レーザパワーの発光を行うことが可能となる。

#### 【0073】

VFOイネーブル信号ENBL a は、変調手段 115 に対し前ガード領域 1007、データVFO領域 1008 に相当するパターンの出力を促すタイミング信号である。本実施例で用いたデータフォーマットでは、上記領域には 4 T マーク・4 T スペースの連続パターンを記録するので、変調手段 115 は VFOイネーブル信号ENBL a が H レベルの期間では上記パターンを合計 (55 + K) バイト分出力するように動作する。カウント値デコード手段 203 は、記録を行うセクタにおいてカウンタ出力CT0をデコードすることで、VFOイネーブル信号ENBL a をカウンタ出力が c 2 から (c 3 - 1) までの値の間 H レベルとする。

#### 【0074】

データイネーブル信号ENBL b は、変調手段 115 に対しプリシンクコード領域 1009、データ領域 1010、データポストアンブル領域 1011 に相当する変調データパターンを促すタイミング信号である。変調手段 115 はデータイネーブル信号ENBL b が H レベルとなると、まずプリシンクコードのパターンを 3 バイト分出力し、その後シンクコードと変調データからなるシンクフレームに相当するデータを計 2418 バイト分出力し、最後にデータポストアンブルのパターンを 1 バイト分出力する。なお、本実施例におけるデータフォーマットでは、1 シンクフレームは 2 バイトのシンクコードと 91 バイトの変調データからなる計 93 バイトで構成され、93 バイトのシンクフレームが 26 フレーム出力される。カウント値デコード手段 203 は、記録を行うセクタにおいてカウンタ出力CT0をデコードすることで、データイネーブル信号ENBL b をカウンタ出力が c 3 から (c 4 - 1) までの値の間 H レベルとする。

#### 【0075】

シンクコードの付加及び変調前データPMDの取込み及びデータの変調動作の制御には、シンクコードイネーブル信号ENBL d が用いられる。即ち、変調手段 115 はデータイネーブル信号ENBL b とシンクコードイネーブル信号ENBL d が共に H レベルである時にシンクコードに相当するパターンを出力し、データイネーブル

信号ENBL b がHレベルでシンクコードイネーブルENBL d がLレベルの期間に変調前データの取込み及び変調及び変調データパターンの出力するように動作する。カウント値デコード手段203は、記録を行うセクタにおいてカウンタ出力217をデコードすることで、シンクコードイネーブル信号ENBL a をカウンタ出力が $(c3 + 93 \times 16 \times S)$ の値から2バイト分のHパルスを出力する。ここでSは、0から25までの整数とする。従って、2バイト幅のHパルスがフレームの数と同じ26回出力される。

## 【0076】

後ガードイネーブル信号ENBL c は、変調手段115に対し後ガード領域1012に相当するパターンの出力を促すタイミング信号である。本実施例におけるデータフォーマットでは、後ガード領域1012に4 Tマーク・4 Tスペースの連続パターンを記録するので、変調手段115は後ガードイネーブル信号ENBL c がHレベルの期間では上記パターンを $(55 - K)$ バイト分出力するように動作する。カウント値デコード手段203は、記録を行うセクタにおいてカウンタ出力CT0をデコードすることで、後ガードイネーブル信号ENBL d をカウンタ出力がc4から $(c5 - 1)$ までの値の間Hレベルとする。

## 【0077】

なお、本実施例ではVFOイネーブル信号ENBL a と後ガードイネーブル信号ENBL d を別信号としているが、本実施例におけるデータフォーマットによると、両者のいずれかがアクティブの時に変調手段115が出力するパターンは同一であるので、共通化して1本のタイミング信号としても差し支えない。

## 【0078】

各タイミング信号の立ち上がり／立ち下がりに対応するデコード値、即ちc1からc6であるが、例えば以下のように設定すればよい。

$$\begin{aligned} c1 &= 132 \times 16, \\ c2 &= 140 \times 16 + J - n4, \\ c3 &= (195 + K) \times 16 + J - n4, \\ c4 &= (2617 + K) \times 16 + J - n4, \\ c5 &= 2672 \times 16 + J, \end{aligned}$$

ここで、n4は変調手段115とレーザ駆動手段108における回路遅延及び実際に光スポットが光ディスク101の記録膜に照射されるまでの遅延時間を見込んだチャンネルビット数である。つまり、n4チャンネルビットのオフセットを付けて変調手段115へのタイミング信号を生成することにより、光スポットの照射までの遅れ時間を打ち消すことができるため、記録位置を正確に決定することが可能となる。

#### 【0079】

また、c1については前ガード領域1007のデータを記録する前に記録レーザパワーに整定するために、ギャップ領域1006の所定の区間で記録パワー乃至は再生パワーを超えるパワーの発光を許可するためにセクタ先頭から132バイト目としている。記録の直前にこのような準備的なレーザ発光期間を設ける必要のない装置では、前ガード領域1007の始端までに記録パワーの発光が可能となるようにc1の値を設定すれば良い。

#### 【0080】

また、J及びKは従来技術で説明したように、記録膜の劣化を抑制するためのランダムパラメータである。Jが0から15までの整数、Kが0から7までの整数を例えばセクタ毎にランダムに選択するような手段を設けるとよい。

#### 【0081】

図3は、本発明の実施例におけるデータ再生のためのタイミング生成手段114とその周辺の一構成例を示すブロック図である。本図において、アドレスマーク検出手段111、復調手段112、アドレス誤り検出手段113については、図1及び図2にて説明したものと同等の機能を有するものでありここでの説明は省略する。

#### 【0082】

図3におけるタイミング生成手段114は、データの再生を行うに必要となるリードゲート信号RGS等のタイミング信号を生成する機能を有し、基準クロック生成手段301、セクタ同期カウンタ302、カウント値デコード手段303、カウント値補正手段304により構成されている。それぞれの機能ブロックについて説明する。

## 【 0 0 8 3 】

基準クロック生成手段 3 0 1 は、データ再生の基準となる基準クロック REFCLK 2 を生成する。本実施例では基準クロックの 1 周期は図 1 0 に示すデータフォーマットの 4 チャンネルビット周期であるとする。記録動作における基準クロック生成手段 2 0 1 による基準クロックの生成方法としては、図 2 にて説明したように光ディスク 1 0 1 のトラックフォーマットにより複数の方法が考えられるが、ここでの説明は省略する。また、データの記録を行う場合と異なり記録データの品質には関係しないため、クロックのジッタ成分については記録の場合ほど抑える必要もない。基準クロック REFCLK 2 を用いてデータの再生に必要なタイミング信号を発生するため、線速度に応じた周波数になっていけばよい。従って、再生信号処理手段 1 0 6 の出力するリードクロック RCLK を基準クロック REFCLK 2 として共用する形にしても差し支えない。

## 【 0 0 8 4 】

セクタ同期カウンタ 3 0 2 は、そのカウント値が 1 セクタにおけるバイト位置を示すように基準クロック REFCLK 2 をカウントするカウンタである。図 1 0 に示すデータフォーマットによると、1 セクタの長さは 2 6 9 7 バイト、即ち  $2 6 9 7 \times 1 6 = 4 3 1 5 2$  チャンネルビットである。一方、基準クロック 3 0 9 が 4 チャンネルビット周期のクロックであるとする、 $2 6 9 7 \times 1 6 \div 4 = 1 0 7 8 8$  クロック周期が 1 セクタの長さになるため、0 から 1 0 7 8 7 までカウントし、1 0 7 8 7 の次は 0 に戻るような 1 4 ビットのループカウンタにより構成できる。

## 【 0 0 8 5 】

また、光ディスク 1 0 1 に照射される光スポットの位置とセクタ同期カウンタ 3 0 2 のカウント値を同期させる必要がある。このため、カウント値補正手段 3 0 4 より出力されるカウント値補正パルス CCP2 及びカウント補正值 CCV2 を用いてカウント値を補正する仕組みが入っている。カウント値補正手段 3 0 4 は、アドレスマーク検出手段 1 1 1 よりの AM 検出パルス AMDP とアドレス誤り検出手段 1 1 3 よりの CRC OK パルスを受けて、カウント値補正パルス CCP2 及びカウント補正值 CCV2 をセクタ同期カウンタ 3 0 2 へ出力する。

## 【0086】

カウント値補正の仕組みについては図2、図6、及び図9にて詳細に説明したのと同等の方法で実現できるため、ここでの説明は省略する。なお、本実施例ではセクタ同期カウンタのカウント値は各セクタの先頭からの位置を4チャンネルビット単位、即ち0.25バイト単位で示していると言え、そのカウント値はカウンタ出力CT02として外部へ出力される。

## 【0087】

カウント値デコード手段303は、セクタ同期カウンタ302よりのカウンタ出力CT02をデコードすることにより、セクタのデータフォーマットに同期した各種タイミング信号を生成する。ここでは、データ再生時に再生指令REPCOMを受けると、再生信号処理手段106へリードゲート信号RGSを、復調手段112へプリシンクコード検出及びデータの復調を行うに必要なウィンドウ信号WNSを出力する。タイミング信号生成の詳細について以下に述べる。

## 【0088】

図8は、本実施例におけるカウント値デコード手段303のタイミング生成動作を説明するためのタイミング図である。同図において、リードゲート信号RGSは、再生信号処理手段106に対し再生信号の2値化及び2値化データに同期したPLL動作を許可するためのゲート信号である。リードゲート信号RGSがHレベルであるときに限り、2値化、PLL等の動作を行うことで、データの記録されていない部分での不要な再生動作を行わなくすることができ、リードクロックの安定化、消費電力の低減等に効果がある。カウント値デコード手段303は、データの再生を行うセクタにおいてカウンタ出力CT02をデコードすることで、リードゲート信号RGSをカウンタ出力CT02がc7から(c10-1)までの値の間Hレベルとする。これにより、データの再生を行うセクタの先頭よりc7チャンネルビットからc10チャンネルビットまでの間、再生信号処理手段106による2値化・PLL動作を行うことが可能となる。

## 【0089】

シンク検出ウィンドウ信号WNSは、復調手段112によるプリシンクコードパターン及び／またはデータ領域の第1フレームシンクコードパターンの検出を許

可するためのウィンドウ信号である。シンク検出ウィンドウ信号WNSがHレベルであるときに限り、プリシンクと第1フレームシンクの検出を行うことで、適切な範囲内で上記シンクコードを検出することができ、上記シンクコードの誤検出及び未検出を防ぐことが可能となる。

#### 【0090】

復調手段112は、シンク検出ウィンドウ信号WNSがHレベルとなると、プリシンクコード及び第1フレームシンクコードのパターンの検出を開始し、上記いずれかが検出されると、第1フレームからのデータ復調動作を開始する。また、第2フレーム以降のフレームシンク検出に関しては、プリシンクコードもしくは第1フレームシンクコードのいずれかの検出タイミングより後続のフレームシンク検出のためのウィンドウを生成し、上記ウィンドウ内でのシンク検出を行う動作とする。また、あるフレームにおいてフレームシンクコードが検出されない場合には、直前のシンク検出タイミングより補間動作を行う。

#### 【0091】

また、シンク検出ウィンドウ信号WNSがHレベルの期間にプリシンクコード、第1フレームシンクコードのどちらのパターンも検出されなかった場合には、プリシンクコード及び第1フレームシンクコードの検出動作を中止し、所定のタイミング、例えばシンク検出ウィンドウ信号WNSの立ち下がりのタイミングより第2フレームのシンク検出ウィンドウを生成し、補間動作を行う。なお、各フレームのデータ復調はシンク検出タイミングもしくは補間されたシンクタイミングを用いて行うことは言うまでもない。

#### 【0092】

このように、シンク検出ウィンドウ信号WNSを用いて、プリシンクコードパターン及び／またはデータ領域の第1フレームシンクコードの検出動作を制御し、上記いずれかのパターンの検出タイミングより以降のシンク検出・補間動作を行うことで、効率的かつ安定にフレーム同期を確保でき、データの再生を信頼性良く行うことが可能となる。特に、本実施例で用いているようなデータフォーマットの場合、パラメータJ及びKを用いた記録位置のランダムシフトが行われているため、プリシンクコード領域の位置、言い換えるとデータの第1フレームの開

始位置は 8 バイトの範囲内でランダムに変化している。従って、上述したようなセクタ同期カウンタ 302 を有するタイミング生成手段 114 を用いて適切な位置にシンク検出ウィンドウ信号 WNS を生成することが非常に重要となる。

#### 【0093】

なお、各タイミング信号の立ち上がり／立ち下がりに対応するデコード値、即ち c7 から c10 であるが、例えば以下のように設定すればよい。

$$c7 = 170 \times 4、$$

$$c8 = 202 \times 4 - w、$$

$$c9 = 202 \times 4 + w、$$

$$c10 = 2619 \times 4、$$

ここで、w はシンク検出ウィンドウ信号 WNS のウィンドウ幅を決定するパラメータであり、上記の場合、ウィンドウ幅は 8w チャンネルビットとなる。なお、本実施例におけるセクタ同期カウンタ 302 は、0.25 バイト単位でカウント値が表現されているため、c7 から c10 のパラメータは (バイト数 × 4) の形式で表している。

#### 【0094】

また、上記 c7 の値により、リードゲート信号 RGS の立ち上がり位置はセクタ先頭より 170 バイト後となる。これは、記録位置が最も後方にシフトしている場合、即ちパラメータ J = 15、K = 7 の場合に、データ VFO 領域 1008 の始端より 2 バイト後にリードゲート信号 RGS が立ち上がるような位置に相当する。これにより、信号が劣化している可能性のある前ガード領域 1007 を避けながら、データ VFO 領域 1008 の極力先頭からデータ 2 値化及び PLL の引き込み動作を開始できるため、安定かつ高速にデータの再生を行うことが可能となる。なお、前ガード領域 1007 での再生動作を禁止したい場合、リードゲート信号 RGS に許容されるタイミング誤差、即ちセクタ同期カウンタ 302 の許容位置ずれは 2 バイトとなる。

#### 【0095】

また、上記 c8、c9 の値により、記録位置がランダムシフトの範囲の中央にある場合、例えば J = 0、K = 4 の場合に、シンク検出ウィンドウ信号 WNS のほ



ば中央にプリシンクコード領域 1009 の終端位置がくるようにしている。記録位置がランダムシフト範囲（8 バイト）のどこにきてもプリシンクコードの検出を可能にするためには、少なくとも  $8w > 8 \times 16$  となるように  $w$  を設定する必要がある。さらにはプリシンクコード領域 1009 に続くデータ領域 1010 に第 1 フレームシンクを確実に検出し、かつセクタ同期カウンタ 302 の許容誤差を多少持たせるために、 $w$  は 20 以上に設定することが望ましい。 $w$  を必要以上に大きくするとウィンドウ幅が広くなりすぎて誤検出が増えるので、実験等により適切な値に設定すべきである。

## 【0096】

また、上記  $c10$  の値により、リードゲート信号 RGS の立ち下がり位置はセクタ先頭より 2619 バイト後になる。これは、記録位置が最も前方にシフトしている場合、即ちパラメータ  $J=0$ 、 $K=0$  の場合に、データポストアンブル領域 1011 より 2 バイト後にリードゲート信号 RGS が立ち下がるような位置に相当する。これにより、記録位置がランダムシフト範囲（8 バイト）のどこにきてもデータポストアンブル領域 1011 までのデータを確実に再生することが可能となる。なお、データポストアンブル領域 1011 までを確実に再生するためには、リードゲート信号 RGS に許容されるタイミング誤差、即ちセクタ同期カウンタ 302 の許容位置ずれは 2 バイトとなる。 $c10$  をこれより多少大きくしても差し支えないが、あまり大きくしすぎると、後ガード領域 1012 の劣化している可能性のある信号を長く再生することになるので、PLL の安定性に問題が生じる可能性があり望ましくない。

## 【0097】

図 4 は、本発明の別の実施例におけるタイミング生成手段 114 とその周辺の一構成例を示すブロック図である。本図において、アドレスマーク検出手段 111、復調手段 112、アドレス誤り検出手段 113、変調手段 115 については、図 1 から図 3 にて説明したものと同等の機能を有するものでありここでの説明は省略する。

## 【0098】

図 4 におけるタイミング生成手段 114 は、データの記録及び再生を行うに必

要となる各種タイミング信号を生成する機能を有し、基準クロック生成手段401、セクタ同期カウンタ402、カウント値デコード手段403、カウント値補正手段404、記録再生制御手段405により構成されている。それぞれの機能ブロックについて説明する。

#### 【0099】

基準クロック生成手段401は、データの記録及び再生の基準となる基準クロックREFCLK3を生成する。本実施例では基準クロックREFCLK3の周期は図10に示すデータフォーマットの1チャンネルビット周期であるとする。

#### 【0100】

セクタ同期カウンタ402は、そのカウント値が1セクタにおけるバイト位置を示すように基準クロックREFCLK3をカウントするカウンタである。図10に示すデータフォーマットでは、1セクタの長さは2697バイト、即ち $2697 \times 16 = 43152$ チャンネルビットの長さであるから、基準クロックにより0から43151までカウントし、43151の次は0に戻るような16ビットのループカウンタにより構成できる。また、光ディスク101に照射される光スポットの位置とセクタ同期カウンタ402のカウント値を同期させる必要がある。このため、カウント値補正手段404より出力されるカウント値補正パルスCCP3及びカウント補正值CCV3を用いてカウント値を補正する仕組みが入っている。

#### 【0101】

カウント値デコード手段403は、セクタ同期カウンタ402よりのカウンタ出力CT03をデコードすることにより、セクタのデータフォーマットに同期した各種タイミング信号を生成する。ここでは、データ記録時に記録再生制御手段405よりライトイネーブル信号WENBLを受けると、レーザ駆動手段108へライトゲート信号WGSを、変調手段115へ変調を行うに必要なイネーブル信号ENBLを出力する。データ記録時のタイミング信号生成の詳細については、図7にて説明した内容と同等でありここでの説明は省略する。

#### 【0102】

また、データ再生時に記録再生制御手段405よりリードイネーブル信号RENB Lを受けると、再生信号処理手段106へリードゲート信号RGSを、復調手段11

2 ヘブリシンクコード検出及びデータの復調を行うに必要なウィンドウ信号WNSを生成する。データ再生時のタイミング信号生成の詳細については、図8にて説明した内容と同等でありここでの説明は省略する。カウント値デコード手段403は、AM検出ウィンドウ信号AMDWNSも生成する。

#### 【0103】

カウント値補正手段404は、アドレスマーク検出手段111よりのAM検出パルスAMDP、アドレス誤り検出手段113よりのCRCOKパルス、及びカウント値デコード手段403よりのAM検出ウィンドウAMDWNSを用いて、カウント値補正パルスCCP3及びカウント補正值CCV3を出力する。

#### 【0104】

記録再生制御手段405は、データ記録時にはシステム制御手段110より記録指令RECCOMを受けて、所定の基準に基づきライトイネーブル信号WENBLを出力する。データ再生時にはシステム制御手段110より再生指令REPCOMを受けて、所定の基準に基づきリードイネーブル信号RENBLを出力する。各セクタにおけるライトイネーブル信号WENBL及びリードイネーブル信号RENBLの出力アルゴリズム、即ち各セクタにおいてデータ記録及びデータ再生を許可する条件については後述する。

#### 【0105】

図11は、本実施例におけるセクタ同期カウンタ402のカウント値補正動作の一例を説明する図である。本図での動作例は以下に述べるようにAM検出ウィンドウAMDWNSを用いてアドレスマーク検出時のカウント補正を制御することを特徴としている。

#### 【0106】

第1のAM検出ウィンドウAMDWNS aは、第1アドレス領域1004 aにおけるアドレスマーク部AM aに対する検出ウィンドウであり、セクタ同期カウンタ402のカウンタ出力CT03がアドレスマーク部AM aの終端位置に相当するカウント値を中心に2W aチャンネルビットの範囲内でHレベルとする。第1のAM検出ウィンドウAMDWNS aがHレベルの期間に、アドレスマークが検出されAM検出パルスAMDPのHパルスが出力されると、カウント値補正手段404はカウント値補

正パルスCCP3をHパルス出力し、カウント補正值410を上記カウント値補正パルス406のHレベル部分で確定するようなタイミングでAにセットする。

## 【0107】

本例においては、図示しているようにアドレスマーク部AMaに対するアドレスマーク検出時点では、第1のAM検出ウィンドウAMDWNSaのHレベル期間が終了している形となっている。これは、上記時点においてセクタ同期カウンタ402が実際の光スポット照射位置に対して早い方向に大きくずれていることを意味する。このため、上記時点でカウント値補正パルスCCP3は出力せず、セクタ同期カウンタ402の補正を行わない。

## 【0108】

第2のAM検出ウィンドウAMDWNSbは、アドレス領域1004bにおけるアドレスマーク部AMbに対する検出ウィンドウであり、セクタ同期カウンタ402のカウンタ出力CT03がアドレスマーク部AMbの終端位置に相当するカウント値を中心に2Wbチャンネルビットの範囲内でHレベルとする。第2のAM検出ウィンドウAMDWNSbがHレベルの期間に、アドレスマークが検出されAM検出パルスAMDPのHパルスが出力されると、カウント値補正手段404はカウント値補正パルスCCP3をHパルス出力し、カウント補正值CCV3を上記カウント値補正パルスCCP3のHレベル部分で確定するようなタイミングでCにセットする。

## 【0109】

本例においては、図示しているようにアドレスマーク部AMbに対するアドレスマーク検出時点は、第2のAM検出ウィンドウAMDWNSbのHレベル期間となっている。このため、上記時点でカウント値補正パルスCCP3をHパルス出力し、セクタ同期カウンタ402の補正を行う。

## 【0110】

第3のAM検出ウィンドウAMDWNScは、アドレス領域1004cにおけるアドレスマーク部AMcに対する検出ウィンドウであり、セクタ同期カウンタ402のカウンタ出力CT03がアドレスマーク部AMcの終端位置に相当するカウント値を中心に2Wcチャンネルビットの範囲内でHレベルとする。図示しているように、第3のAM検出ウィンドウAMDWNScがHレベルの期間にアドレスマークが検出

されAM検出パルスAMDPのHパルスが出力されると、カウント値補正手段404はカウント値補正パルスCCP3をHパルス出力し、カウント補正值CCV3を上記カウント値補正パルスCCP3のHレベル部分で確定するようなタイミングでEにセットする。

#### 【0111】

第4のAM検出ウィンドウAMDWNSdは、アドレス領域1004dにおけるアドレスマーク部AMdに対する検出ウィンドウであり、セクタ同期カウンタ402のカウンタ出力CT03がアドレスマーク部AMdの終端位置に相当するカウント値を中心に2Wdチャンネルビットの範囲内でHレベルとする。図示しているように、第4のAM検出ウィンドウAMDWNSdがHレベルの期間にアドレスマークが検出されAM検出パルスAMDPのHパルスが出力されると、カウント値補正手段404はカウント値補正パルスCCP3をHパルス出力し、カウント補正值CCV3を上記カウント値補正パルスCCP3のHレベル部分で確定するようなタイミングでGにセットする。

#### 【0112】

上述のように、各アドレスマーク部毎に個別のAM検出ウィンドウを設けることで、検出されたアドレスマークがセクタにおけるどのアドレス領域に属するものかを容易に識別できる。また、AM検出ウィンドウ外でアドレスマークが検出されてもカウント値補正を行わないため、アドレスマークの誤検出によりセクタ同期カウンタ402の同期がずれるのを防ぐことが出来る。

#### 【0113】

また、CRCOKパルスによるカウント値補正は、図6における例と同等である。即ち、各アドレス領域1004a, 1004b, 1004c, 1004dの(アドレス情報部+誤り検出部)のうち、いずれの場所であるかを認識し、カウント値補正パルスCCP3をHパルス出力するとともに、カウント補正值CCV3をB, D, F, Hのいずれかの値とする。

#### 【0114】

なお、各AM検出ウィンドウの時間幅を決定するパラメータWa, Wb, Wc, Wdは、セクタ当たりに生じうる基準クロックREFCLK3とトラック線速度のず

れを考慮して決定すると良い。また、 $W_a = W_b = W_c = W_d$ としても良い。これにより、各AM検出ウィンドウの時間幅は全て同じとなる。

#### 【0115】

あるセクタのアドレスマーク検出タイミングでカウント値補正を行うかどうかを、当該セクタのMセクタ（Mは自然数）手前のセクタにおいてCLOCKパルスが出力されていたかに応じて制御してもよい。例えば、 $M=2$ 、 $W_a = W_b = W_c = W_d = 64$ チャネルビット（4バイト）に設定すると、直前の2セクタ以内に誤りのないアドレス情報が得られていない場合にはカウント値の補正は行われない。また、2セクタの間に許容されるセクタ同期カウンタ402のカウント値のずれは±4バイトとなる。即ち、2セクタの間に生じる基準クロックREFCLK3とトラック線速度のずれが±4バイト以内である場合に、アドレスマーク検出タイミングによりカウント値補正が行われる。

#### 【0116】

これにより、セクタ同期カウンタ402が光スポットの照射位置と全く無関係に動作している場合には、アドレスマークの検出タイミングでのカウント値補正を行わないため、アドレスマークの誤認識によりセクタ同期カウンタ402の同期がずれるのを防ぐことが出来る。

#### 【0117】

次に記録再生制御手段405による各セクタでのライトイネーブル信号WENBL及びリードイネーブル信号RENBLの出力アルゴリズム、即ち各セクタにおいてデータ記録及びデータ再生を許可する条件について述べる。

#### 【0118】

図13は、本実施例におけるデータの記録／再生許可処理の一例を説明するためのフロー図である。あるセクタにおいて記録指令RECCOMもしくは再生指令REPCOMが出されると、記録再生制御手段405によるデータ記録／再生許可処理が開始される。

#### 【0119】

まず、当該セクタにおいてアドレスマークが検出されたかどうかを判定する（ステップ1）。この際、当該セクタで1個でもアドレスマークが検出されれば、

アドレスマークが検出されたとみなす。但し、図 1 1 にて説明したように AM 検出ウィンドウを設ける場合には、AM 検出ウィンドウ外でのアドレスマーク検出はその対象外となる。

## 【0 1 2 0】

ステップ 1 にてアドレスマークが検出されなかったと判断されると、当該セクタにおけるデータの記録／再生を不許可とし、所定の記録／再生不能時の処理に移行する（ケース 0）。ケース 0 では、例えばデータ再生時には当該セクタの再度再生するリトライ処理、データ記録時には当該セクタの記録を行わず代替セクタへの記録処理、所謂交替処理に移行する動作が考えられる。

## 【0 1 2 1】

ステップ 1 にてアドレスマークが検出されたと判断されると、アドレス情報に誤りが検出されなかったかどうか、即ち CRCOK パルスが出力されたかどうかを判定する（ステップ 2）。

## 【0 1 2 2】

ステップ 2 にて CRCOK パルスが出力されたと判断されると、当該セクタでの記録／再生処理に移行する（ケース 1）。即ち、データ記録時にはライトイネーブル信号 WENBL をアクティブにし、データ再生時にはリードイネーブル信号 RENBL をアクティブにする。

## 【0 1 2 3】

ステップ 3 にて CRCOK パルスが出力されなかったと判断されると、当該セクタより M セクタ手前（M は自然数）のセクタにおいてアドレス情報に誤りが検出されなかったかどうか、即ち CRCOK パルスが出力されたかどうかを判定する（ステップ 3）。ここで M は、上述したアドレスマーク検出タイミングでカウンタ値補正を行うかどうかの判断基準である CRCOK パルスを見るセクタ数と同じに設定するとよい。

## 【0 1 2 4】

ステップ 3 にて CRCOK パルスが出力されたと判断されると、当該セクタでの記録／再生処理に移行する（ケース 2）。即ち、データ記録時にはライトイネーブル信号 WENBL をアクティブにし、データ再生時にはリードイネーブル信号 REN

BLをアクティブにする。

【0125】

ステップ3にてCLOCKパルスが出力されなかったと判断されると、当該セクタにおけるデータの記録／再生を不許可とし、所定の記録／再生不能時の処理に移行する（ケース3）。ケース3の処理はケース0の処理と同等とする。

【0126】

以上説明したような流れで、記録再生制御手段405は各セクタにおけるデータの記録／再生を許可し、ライトイネーブル信号WENBLもしくはリードイネーブル信号RENBLを出力する。これにより、セクタ同期カウンタ402のカウント値補正を行ったセクタでのみ、データの記録または再生を行うことになるため、データの記録再生タイミングを正確に調整することができ、装置の信頼性を高く保つことができる。

【0127】

図5は、本発明に係る情報記録システムの一構成例を示すブロック図である。図において、光ディスク101は図10に示したようなデータフォーマットを有する。光ディスクドライブ501は図1に示したような構成を基本とし、光ディスク101の所定のセクタに対して少なくともデータの記録を行うことが可能である。

【0128】

ホストコンピュータ502は、AVデータ510及びコンピュータデータ511の混在した情報を扱うさまざまなアプリケーションプログラムを内蔵しており、それらのアプリケーションプログラムを動作させることで光ディスクドライブ501を用いて、光ディスク101に情報を記録するようになっている。

【0129】

光ディスクドライブ501とホストコンピュータ502は、それぞれに内蔵されているホストインタフェース504とドライブインタフェース505により接続されており、AVデータ510及びコンピュータデータ511の混在した情報、及び上記情報の記録等のコマンドを伝送することが可能となっている。

【0130】



システム制御手段503は、ホストインタフェース504を経由して伝送されるコマンドを解釈し、同じく伝送される情報を光ディスク101の所定のセクタに記録するように、光ディスクドライブ501全体を制御する役割をしている。

【0131】

i/oドライバ506は、光ディスク101の所定のセクタに対し情報の記録が正しく行われるように、光ディスクドライブ501に対するコマンドを発行するとともに、ファイルシステム507を経由してAVデータ510及びコンピュータデータ511を必要に応じて取り出す機能ブロックである。

【0132】

ファイルシステム507は、AVデータ510及びコンピュータデータ511を複数のファイル群として扱い、各ファイルに、ファイル名、データ長さ（データバイト数）、ファイルの種類、等からなるファイル属性を付加し、ファイルの保存（セーブ）、消去（デリート）、読み出し（オープン）等の一切のファイル管理を行うソフトウェアである。

【0133】

なお、AVデータ510及びコンピュータデータ511は、例えばハードディスクやフラッシュROM等の記憶媒体に記憶されたデータ、情報記録システムの外部より入力あるいは外部へ出力されるデータを想定している。情報記録システムに対する入出力としては、予めデジタル化された情報の他に、ビデオカメラ、マイクロフォン等を通じて入力される映像信号、音声信号をデジタル化したデータ、キーボード、マウス、タッチパネル等を通じて入力される文字情報や制御命令、テレビジョンモニタや液晶ディスプレイのような外部表示装置へ表示される映像や文字情報、スピーカ等へ出力される音声情報、などあらゆる形態が想定される。

【0134】

アプリケーションプログラムA508、アプリケーションプログラムB509は、ユーザの指示に従い、ファイルシステム507を通じてAVデータ510及び/またはコンピュータデータ511を扱い、情報の加工を行ったり、光ディスク101や他の記憶媒体に必要な情報を記憶する操作を行うソフトウェアである

## 【0135】

なお、ホストコンピュータ502には図示していないが、プログラムの実行・計算等を行う中央処理装置CPUや、データやプログラムの一時記憶等に用いられる半導体メモリ、及びデータの蓄積・記憶を行うハードディスク等の補助記憶装置を必要に応じて備え、各アプリケーションプログラムにより、上記各ハードウェアを有機的に動作させることで、所定の機能を実行することが可能となる。

## 【0136】

一般に、AVデータ510を光ディスク101へ記録する動作ではリアルタイム性が要求されることが多い。例えば、カメラからの映像信号をデジタル化した映像情報をAVデータ510として扱い、光ディスク101へ記録する状況を想定する。この場合、カメラからの映像を途切れることなく光ディスク101へ記録するためには、ホストコンピュータ502から光ディスクドライブ501へAVデータ510を所定の速度で伝送し記録すること、即ち所定の転送レートが要求される。

## 【0137】

また、ある種のAVデータ510はデータの一部に誤りが含まれていても、ユーザに分からないように修復することが可能である。映像信号におけるフレーム補間や、音声信号における前後のデータサンプルによる線形補間などが上記修復に相当する。

## 【0138】

従って、光ディスク101に対し連続して入力されるAVデータ510等のリアルタイム情報を記録する場合には、光ディスク101の媒体欠陥等によりデータ誤りが発生しやすい状況化であっても多少の誤りを許容し、中断することなく記録を行うことが望ましい。

これに対し、従来のパーソナルコンピュータで扱われているようなコンピュータデータ511を光ディスクへ記録する動作では必ずしもリアルタイム性を要求されない。また、コンピュータデータ511には多少のデータ誤りであってもシステムに致命的な影響を与える場合があるので、データ誤りの発生は許容出来な

い。

【0 1 3 9】

以上に説明したリアルタイム性のあるAVデータ510と誤りの許容できないコンピュータデータ511の混在した情報を光ディスク101へ記録するような情報記録システムにおいて、装置の信頼性を向上するためのいくつかの方法について、以下に複数例を挙げて説明する。具体的には、多少のデータ誤りを許容可能でかつリアルタイム性を要求されるデータに関しては転送レート優先の記録モードを用い、誤りを許容できないデータに関しては転送レート非優先の記録モードを用いるようにするものである。

【0 1 4 0】

ここで言う転送レート優先の記録モードとは、あるセクタに記録を行う場合に多少のデータ誤り発生が予想されるような状況下でも、中断することなく記録を行うことで転送レートの低下を防ぐモードである。データ誤りの発生が予想される状況としては、データのエラーとアドレス情報のエラーの2種類に分類できる。

【0 1 4 1】

データのエラーに関しては、従来のコンピュータ用記憶装置ではベリファイを行うことにより記録データの品質を保証する考え方をとっていた。ベリファイとは、データの記録直後に再生を行い誤り訂正により十分に復元可能なエラーレートであるかどうかを検証することである。検証の方式としては、例えば記録時の復調前データを保持しておき、復調後のデータと比較することでバイトエラーレートを測定し、バイトエラーレートが所定基準以下であることを判定する方式が考えられる。

【0 1 4 2】

ところが、ベリファイ動作を行うことにより、通常の記録シーケンス実行時間が長くなる問題がある。ベリファイにはデータの再生及び再生データの品質判定の時間が必要となるからである。従って、ベリファイ動作を行わないことにより、記録時のデータ転送レート低下を防ぐことが可能である。

【0 1 4 3】

アドレス情報のエラーに関しては、従来のコンピュータ用記憶装置ではアドレス情報に所定基準以上の誤りが検出されたセクタにおいてはデータの記録を行わないようにしていた。例えば図10にデータフォーマットを示したような光ディスクでは、各セクタにアドレス情報が複数回記録されているため、複数のアドレス情報のうち誤りなく再生された個数が所定以上であることを所定基準としていた。さらに、上記のようなセクタに対するデータの記録はリトライ処理により行うようにしているのが一般的である。リトライ処理の内容としては、例えば再度同一アドレスのセクタに対して記録を実行してみて、同じく所定基準以上のエラーが検出された場合には、所定の代替セクタに記録を行う交替処理を行うのが一般的である。

## 【0144】

ところが、同一セクタへの記録リトライ処理や交替処理により、記録シーケンス実行時間が長くなるため、記録時のデータ転送レートを低下させてしまう問題がある。従って、アドレス情報に所定基準以上の誤りが検出されても記録を続行することにより、記録時のデータ転送レート低下を防ぐことが可能である。

## 【0145】

図14は、本実施例におけるデータ記録処理の一例を示すフロー図である。同図において、所定のセクタに対してデータの記録を行う際に、まずアドレス情報に所定基準以上の誤りがあるかどうかを判定する（ステップ1401）。誤りが所定基準以下（NOの矢印）であれば、当該セクタへのデータ記録処理を行う（ケース1401）。誤りが所定基準以上（YESの矢印）であれば、記録しようとしているデータが転送レート優先のデータであるかどうかを判定する（ステップ1402）。転送レート優先のデータでなければ当該セクタの記録動作を中断し、記録リトライ処理を行う（ケース1402）。転送レート優先のデータであれば当該セクタへのデータ記録処理を行う（ケース1403）。

## 【0146】

以上説明したようなフローに基づいたデータの記録動作を行うことにより、従来では記録リトライ処理に移行していたアドレス情報に所定基準以上の誤りがある場合について、転送レート優先のデータに限り記録を中断せずに当該セクタへ

の記録を続行することとなる。つまり、転送レート優先のデータに関しては転送レートを低下させないことを最優先するデータ記録処理を選択し、転送レートを優先する必要のないデータに関してはデータの誤りを生じさせないことを最優先するデータ記録処理を選択することにより、いずれの場合にも要求される性能を満たすことが可能となる。

#### 【0 1 4 7】

なお、ステップ 1 4 0 1 とステップ 1 4 0 2 の順序は逆であっても差し支えなく、得られる効果は同様である。

#### 【0 1 4 8】

図 1 5 は、本実施例におけるデータ記録処理の別の例を示し、図 1 4 のフローにおけるステップ 1 4 0 1 の処理をさらに具体例として細分化したフロー図である。同図において、所定のセクタに対してデータの記録を行う際に、まず当該セクタにおいてアドレスマークが検出されたかどうかを判定する（ステップ 1 5 0 1）。アドレスマークが検出されなかった場合には、記録リトライ処理に移る（ケース 1 5 0 1）。アドレスマークが検出された場合には、当該セクタで誤りのないアドレス情報が得られたか（即ち C R C O K であったか）を判定する（ステップ 1 5 0 2）。誤りのないアドレス情報が得られた場合には、当該セクタへのデータ記録処理を行う（ケース 1）。誤りのないアドレス情報が 1 個も得られなかった場合には、当該セクタの M セクタ手前（M は自然数）までに誤りのないアドレス情報が得られたセクタが存在するかどうかを判定する（ステップ 1 5 0 3）。

#### 【0 1 4 9】

M セクタ手前までの期間で誤りのないアドレス情報が得られたセクタが存在しない場合には、記録リトライ処理に移る（ケース 1 5 0 2）。M セクタ手前までの期間で誤りのないアドレス情報が得られている場合には、さらに記録しようとしているデータが転送レート優先のデータであるかどうかを判定する（ステップ 1 5 0 4）。転送レート優先のデータでなければ当該セクタの記録動作を中断し、記録リトライ処理を行う（ケース 1 5 0 3）。転送レート優先のデータであれば当該セクタへのデータ記録処理を行う（ケース 2）。転送レート非優先のデー

タであれば記録リトライ処理に移行する（ケース1503）。

【0150】

以上説明したようなフローに基づいたデータの記録動作を行うことにより、図14の例と同様、従来では記録リトライ処理に移行していたアドレス情報に所定基準以上の誤りがある場合について、転送レート優先のデータに限り記録を中断せずに当該セクタへの記録を続行することとなる。

【0151】

また、アドレスマークの検出有無を判定基準に入れ、アドレスマークが検出されなかったセクタではデータの記録を行わないようにしたことが本例の特徴の一つである。これにより、本発明の光ディスク記録装置において詳細に説明したようなアドレスマーク検出タイミングより記録開始タイミングを決定する方法と組み合わせることで、タイミング精度のよい記録を行うことが可能となる。

【0152】

さらに、当該セクタで誤りのないアドレス情報が得られなかった場合にも、Mセクタ手前までのいずれかのセクタで少なくとも誤りのないアドレス情報が得られたことを、当該セクタで記録を行う条件にしたことも本例の特徴の一つである。これにより、本発明の光ディスク記録装置において詳細に説明したようなセクタ同期カウンタのタイミング補正を行ったセクタにおいてのみ、データの記録を行うこととなるため、データの記録再生タイミングを正確に調整することができ、装置の信頼性を高く保つことができる。

【0153】

なお、本例のフローにおいてステップ1501、1502、1503、1504の計4種類の判断処理を設けたが、判断ステップの順序は図15の例に限定されるものではない。例えば、ステップ1504の処理を先頭に持ってくることも可能であり、得られる効果は同様である。

【0154】

次に、転送レート優先のデータであるかどうかを、どのように判別するかについて詳しく述べる。まず、光ディスクドライブ502が光ディスク101へデータの記録を行う際に、転送レート優先の処理をするか否かをどのように判別する

かについては、次の２種類の方法が考えられる。

(1) ホストコンピュータ 502 から光ディスクドライブ 501 へ発行されるコマンドの内容により判別する。

(2) ホストコンピュータ 502 から光ディスクドライブ 501 へ設定されたモードの内容により判別する。

#### 【0155】

上記(1)の方法については、図16に処理の一例を挙げている。図16では、AVデータを扱うコマンドであるかを判断するステップ1601を設け、AVデータを扱うコマンドであると判断されると、転送レート優先のデータ記録処理(ケース1601)を行う。AVデータを扱うコマンドではないと判断されると、転送レート非優先のデータ記録処理(ケース1602)を行う。

#### 【0156】

転送レート優先のデータ記録処理とは、アドレス情報等に誤りがあっても、出来る限り記録リトライ処理や交替処理を行わず、当該セクタへのデータ記録を続行するような処理を意味する。逆に転送レート非優先のデータ記録処理とは、データ誤りが発生しないことを最優先に考え、誤りの発生が予想されるような場合には、出来る限り記録リトライ処理や交替処理を積極的に行うような処理を意味する。

#### 【0157】

ホストコンピュータ 502 と光ディスクドライブ 501 との間には、ある定型処理の内容を定義するコマンド(ホストコマンドと呼ぶ)が規定されている。連続的に伝送されるAVデータ 510 の記録を行う場合には、所定基準以上の記録データ転送レートを保証するような第1のホストコマンドを用意する。これに対し、コンピュータデータ 511 のように転送レートは重視されず、誤りが許容できないデータの記録を行う場合には、記録データ転送レートの条件のない第2のホストコマンドを用意する。なお、第1のホストコマンドと第2のホストコマンドは、全く別のホストコマンドとしても良いし、同一のホストコマンドのオプションにより切替える形式にしてもよい。

#### 【0158】

(1)の方法を図14もしくは図15の流れに盛り込んで処理するには、ステップ1402をステップ1601に置き換えてやると良い。上述した内容と同様の効果が得られる。

また(1)の方法により、転送レート優先/非優先の処理切替えをホストコンピュータ502から光ディスクドライブ501へのコマンド単位で容易に行うことが可能となる。従って、例えばAVデータ510とコンピュータデータ511が混在して転送されるような使用形態において有効な方法である。

#### 【0159】

ここで、図5に示すファイルシステム507は、扱う各ファイルの属性に、転送レートを優先するか否かが識別できるコードを付加してファイル管理を行う。例えば、AVデータ510に属する各ファイルには転送レート優先のコードを付加し、コンピュータデータ511に属する各ファイルには転送レート非優先のコードを付加すると良い。

#### 【0160】

こうすることで、アプリケーションAまたはアプリケーションBにより、AVデータ510に属するファイルとコンピュータデータ511に属するファイルの両方が混在して扱われても、ファイルシステム507、もしくはi/oドライバ506にて、ファイル属性を参照することで、光ディスクドライブ501に対して、第1のホストコマンドを発行すべきか第2のホストコマンドを発行すべきかを容易に選択することが可能となる。

#### 【0161】

一方(2)の方法については、図17に処理の一例を挙げている。図17では、転送レート優先の処理を行うか否かのモード設定を予め設けている。モード設定を行う方法としては、例えば図5に示すように、光ディスクドライブ501に内蔵されるシステム制御手段503にモード設定レジスタ512を設け、モード設定レジスタの内容を書き換えることで設定を行うと良い。モード設定は、ホストコンピュータ502がドライブインタフェース505及びホストインタフェース504を通じてモード設定レジスタ512を直接書き換えることで行ってもよいし、ホストコンピュータ502より光ディスクドライブ501へのモード設定



コマンドを設け、モード設定コマンドを受理したシステム制御手段 503 がモード設定レジスタを書き換えることで行ってもよい。

#### 【0162】

ここで、転送レート優先の処理を行うモードを転送レート優先モードと呼び、その反対のモードを転送レート非優先モードと呼ぶ。データの記録処理においては、まず、システム制御手段 503 がモード設定レジスタ 512 の内容を読み出すことでドライブモードの設定がどちらになっているかを判断する（ステップ 1701）。転送レート優先モードに設定されておれば、転送レート優先のデータ記録処理（ケース 1701）を行い、転送レート非優先のモードに設定されておれば、転送レート非優先のデータ記録処理（ケース 1702）を行う。

#### 【0163】

（2）の方法を図 14 もしくは図 15 の流れに盛り込んで処理するには、ステップ 1402 をステップ 1701 に置き換えてやると良い。上述した内容と同様の効果が得られる。

また（2）の方法により、モード設定を行うだけで光ディスクドライブ 501 の処理モードを転送レート優先／非優先のいずれかに容易に切替えることが可能となる。従って、AVデータ 510 を扱うアプリケーションと、コンピュータデータ 511 を扱うアプリケーションを明確に分離でき、両者が混在することのない場合に有効な方法である。

#### 【0164】

ここで、例えば図 5 に示すアプリケーションプログラム A 508 は、AVデータ 510 のみを扱うプログラムであり、アプリケーションプログラム B 509 はコンピュータデータのみを扱うプログラムであるとする。また、上記 2 つのアプリケーションを同時に実行することは出来ないとする。

#### 【0165】

アプリケーションプログラム A 508 が起動されると、i/o ドライバ 506 はまず、光ディスクドライブ 501 を転送レート優先モードに設定するコマンドを発行する。その後、AVデータ 510 を光ディスク 101 に記録する際に、光ディスクドライブ 501 は常に転送レート優先のモードで動作する。

## 【0166】

一方、アプリケーションB509が起動されると、i/oドライバ506はまず、光ディスクドライブ501を転送レート非優先モードに設定するコマンドを発行する。その後、コンピュータデータ511を光ディスク101に記録する際に、光ディスクドライブ501は常に転送レート非優先のモードで動作する。

## 【0167】

なお、本発明は以上に述べた各実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に示した内容においてのみ規定されるものであることに留意されたい。

## 【0168】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の実施形態に示した光ディスク記録装置もしくは光ディスク再生装置の構成によれば、アドレスマークを検出したタイミングよりデータの記録開始タイミングもしくはデータの再生開始タイミングを決定することが出来るので、アドレス情報に誤りがあるセクタにおいても、精度の良い記録もしくは再生を行うことが可能となり、装置の信頼性を向上できる。

## 【0169】

また、本発明の実施形態に示した光ディスク記録装置もしくは光ディスク再生装置の構成によれば、所定のセクタにおいてデータの記録もしくはデータの再生を行うかどうかを、当該セクタにおいて誤りのないアドレス情報が得られたこと、もしくは当該セクタに対して所定セクタ手前までの少なくともあるセクタにおいて誤りのないアドレス情報が得られ、かつ当該セクタにおいてアドレスマークが検出されたことを条件に行うことが出来るので、当該セクタにおいてセクタ同期タイミング補正を行うことで、正確なタイミング生成が可能なセクタにおいてのみ、データの記録もしくは再生を行うことになり、装置の信頼性を向上できる。

## 【0170】

また、本発明の実施形態に示した光ディスク記録方法によれば、転送レート優先のデータであるか誤りを許容できないデータであるかを判別し、転送レート優先のデータに対してのみ転送レート優先のデータ記録処理を行うため、データ毎

に要求される装置の性能に木目細かく対応できる。

【0 1 7 1】

従って、コンピュータデータとリアルタイムAVデータの混在したマルチメディアを扱う情報記録システムに応用することにより、高速かつ信頼性の高いシステムを提供することが可能となり、実用上極めて効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る光ディスク装置の一構成例を示すブロック図

【図 2】 本発明の一実施例におけるタイミング生成手段 1 1 4 の内部構成とその周辺の一構成例を示すブロック図

【図 3】 本発明の一実施例におけるタイミング生成手段 1 1 4 の内部構成とその周辺の一構成例を示すブロック図

【図 4】 本発明の一実施例におけるタイミング生成手段 1 1 4 の内部構成とその周辺の一構成例を示すブロック図

【図 5】 本発明に係る情報記録システムの一構成例を示すブロック図

【図 6】 本発明の一実施例におけるセクタ同期カウンタ 2 0 2 のカウント値補正動作の一例を説明するためのタイミング図

【図 7】 本発明の一実施例におけるカウント値デコード手段 2 0 3 の動作を説明するためのタイミング図

【図 8】 本発明の一実施例におけるカウント値デコード手段 3 0 3 の動作を説明するためのタイミング図

【図 9】 本発明の一実施例におけるセクタ同期カウンタ 2 0 2 のカウント値補正動作の別の例を説明するためのタイミング図

【図 1 0】 本発明に係る光ディスクのセクタにおけるデータフォーマットの一構成例を示す図

【図 1 1】 本発明の一実施例におけるセクタ同期カウンタ 4 0 2 のカウント値補正動作の一例を説明するためのタイミング図

【図 1 2】 本発明の一実施例におけるセクタ同期カウンタ 2 0 2 のカウント値補正動作の一例を説明するためのタイミング図

【図 1 3】 本発明の一実施例におけるデータ記録／再生処理を説明するため

のフロー図

【図 14】 本発明の一実施例におけるデータ記録処理を説明するためのフロー図

【図 15】 本発明の一実施例におけるデータ記録処理を説明するためのフロー図

【図 16】 本発明の一実施例におけるデータ判別処理を説明するためのフロー図

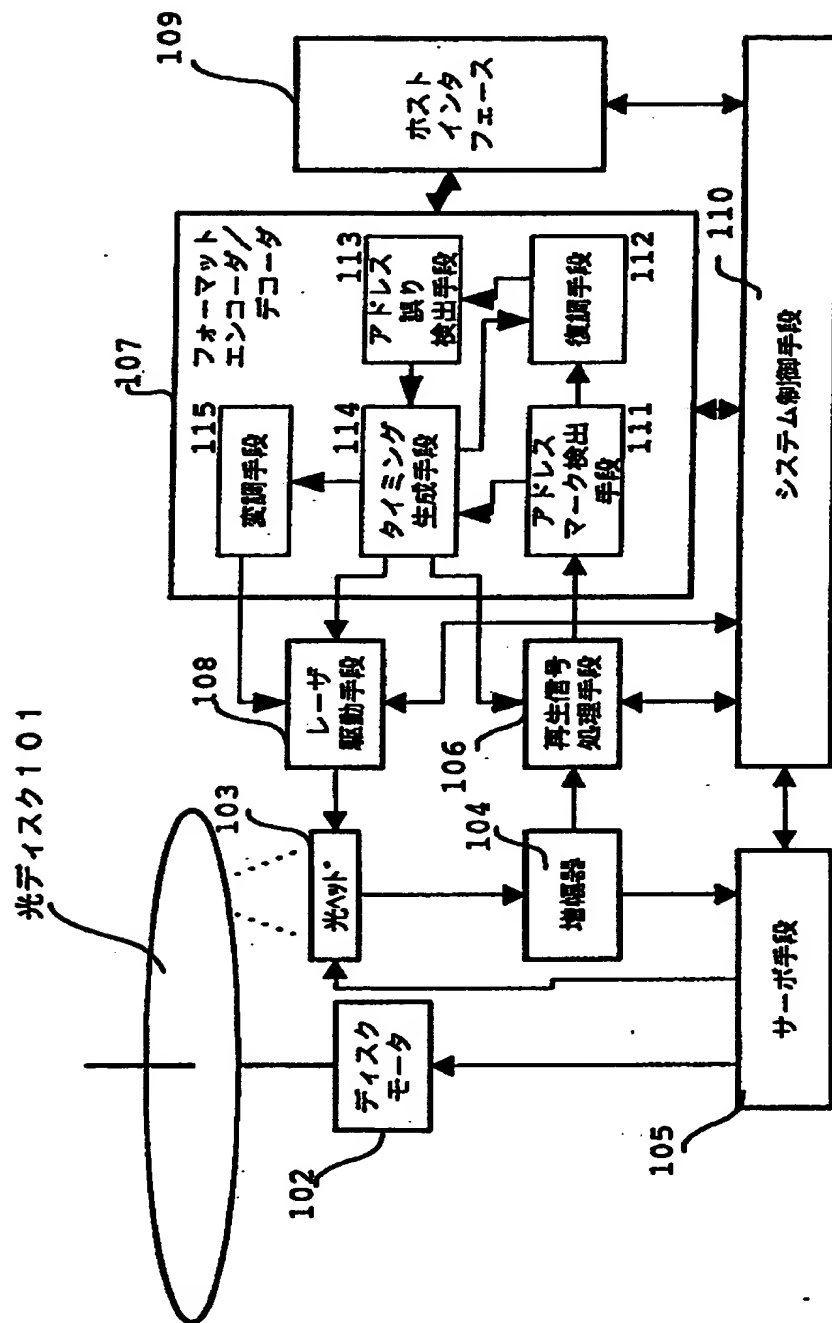
【図 17】 本発明の一実施例におけるデータ記録処理を説明するためのフロー図

【符号の説明】

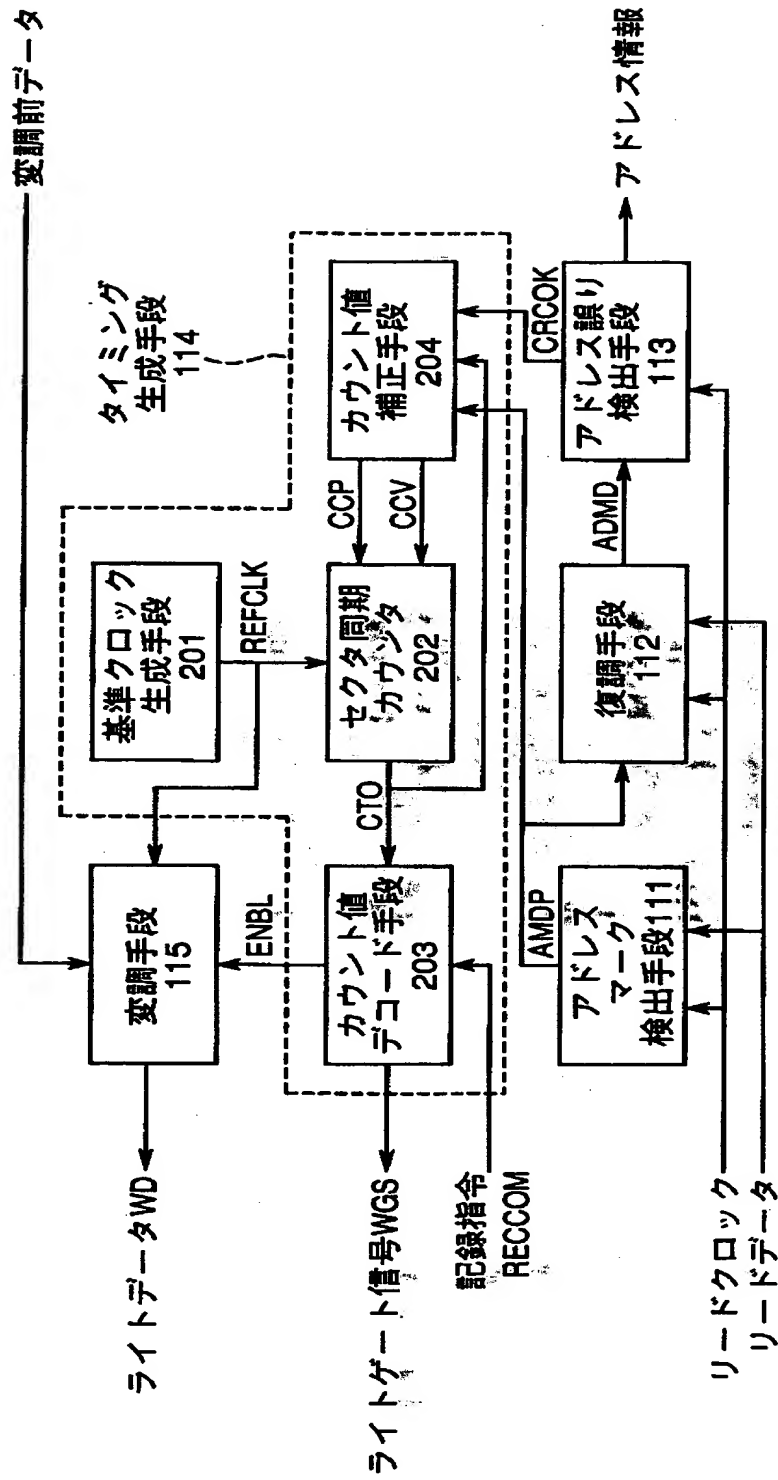
101 光ディスク    102 ディスクモータ    103 光ヘッド    104 増幅器    105 サーボ手段    106 再生信号処理手段    107 フォーマットエンコーダ/デコーダ    108 レーザ駆動手段    109 ホストインタフェース    110 システム制御手段    111 アドレスマーク検出手段    112 復調手段    113 アドレス誤り検出手段    114 タイミング生成手段    115 変調手段    201 基準クロック生成手段    202 セクタ同期カウンタ    203 カウント値デコード手段    204 カウント値補正手段    301 基準クロック生成手段    302 セクタ同期カウンタ    303 カウント値デコード手段    304 カウント値補正手段    401 基準クロック生成手段    402 セクタ同期カウンタ    403 カウント値デコード手段    404 カウント値補正手段    405 記録再生制御手段    501 光ディスクドライブ    502 ホストコンピュータ    503 システム制御手段    504 ホストインタフェース    505 ドライブインタフェース    506 i/oドライバ    507 ファイルシステム    508 アプリケーションプログラムA    509 アプリケーションプログラムB    510 AVデータ    511 コンピュータデータ

【書類名】 図面

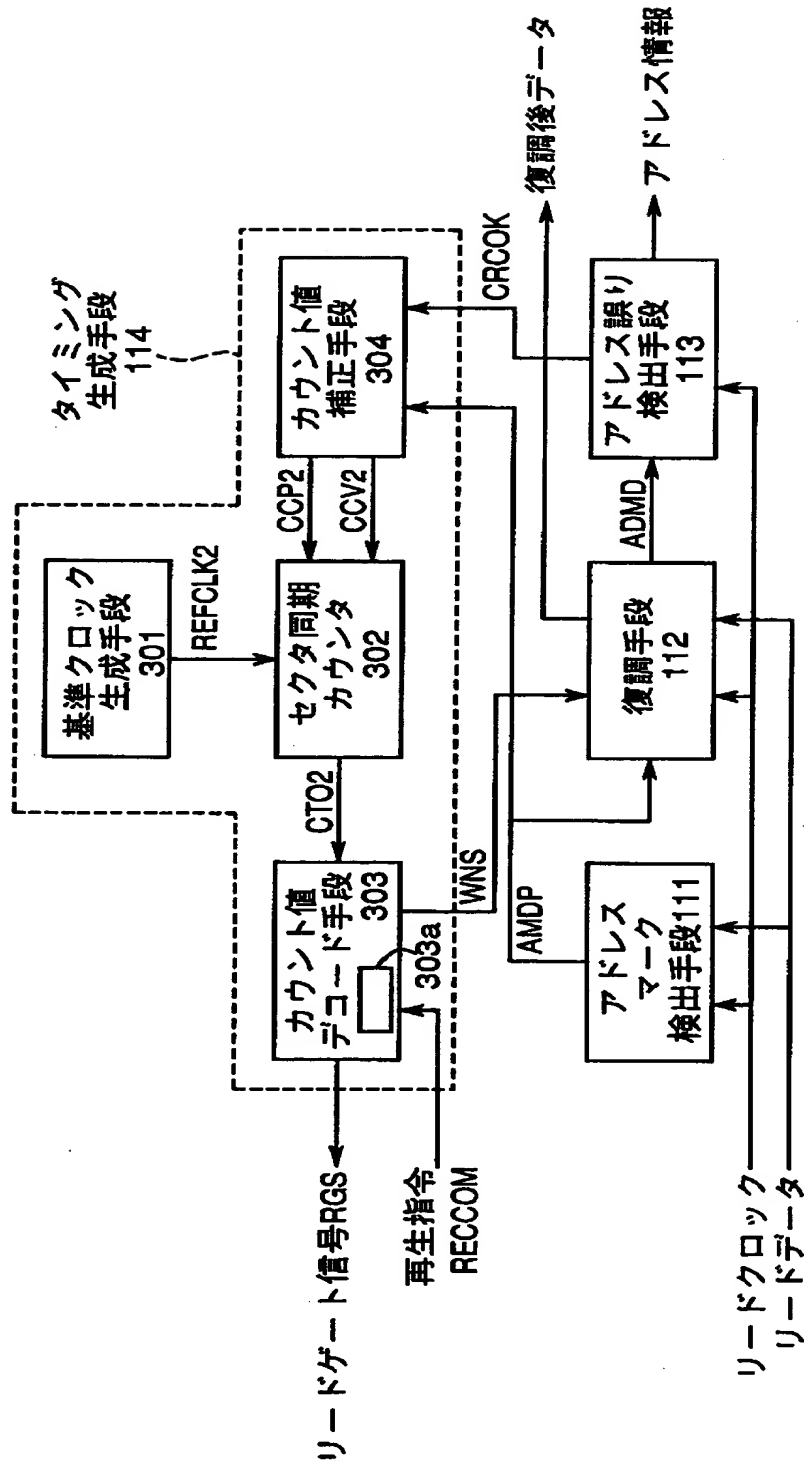
【図 1】



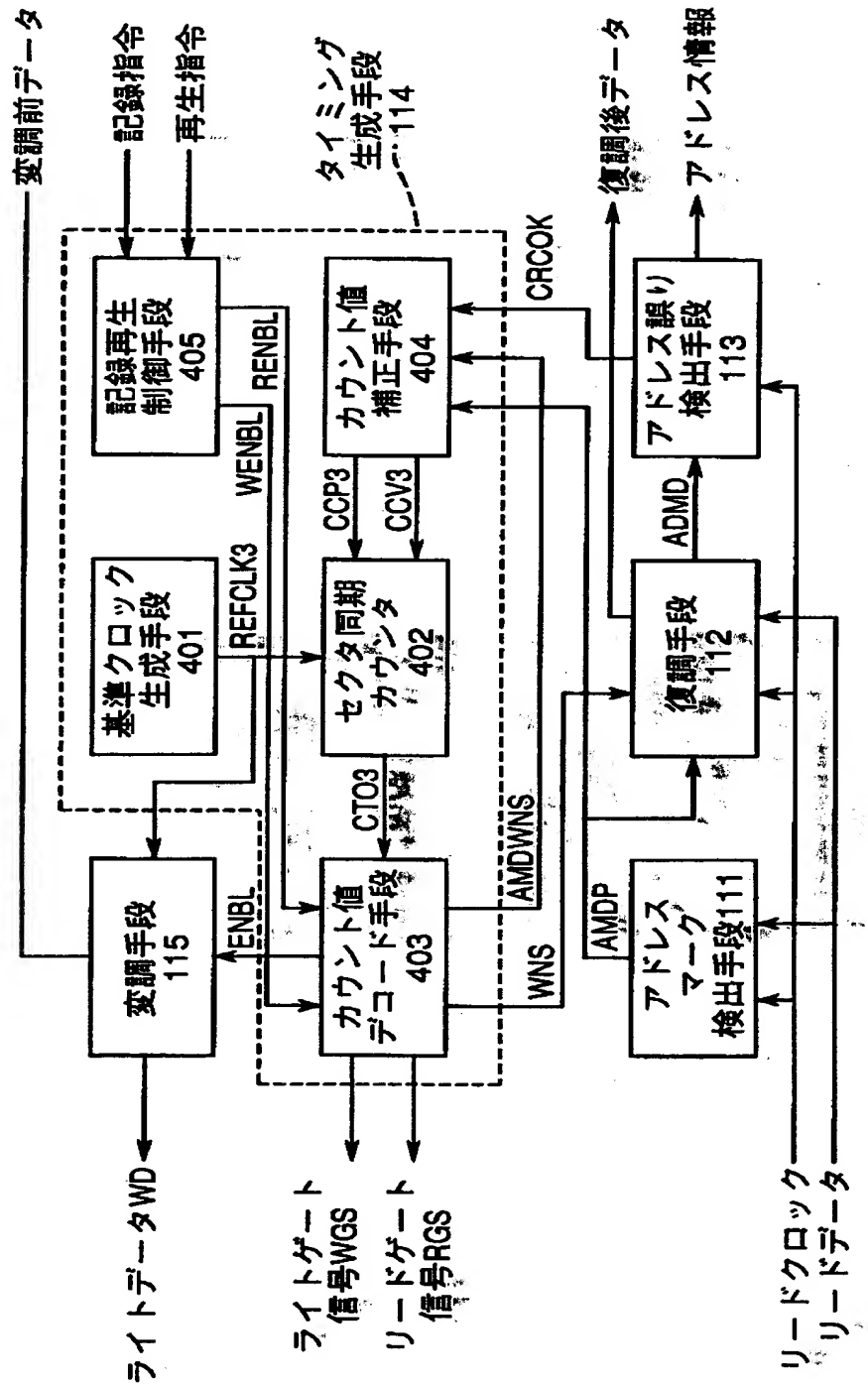
【図 2】



【図 3】

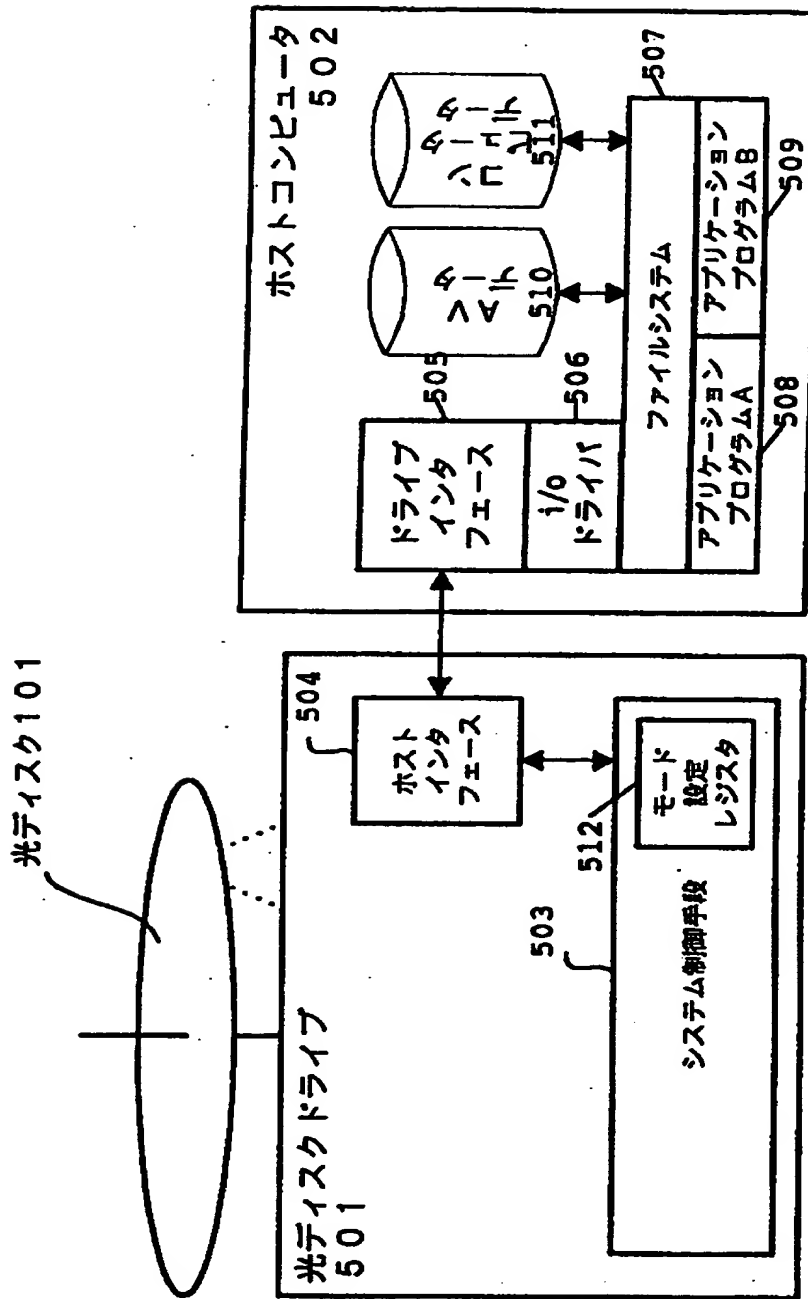


【図 4】

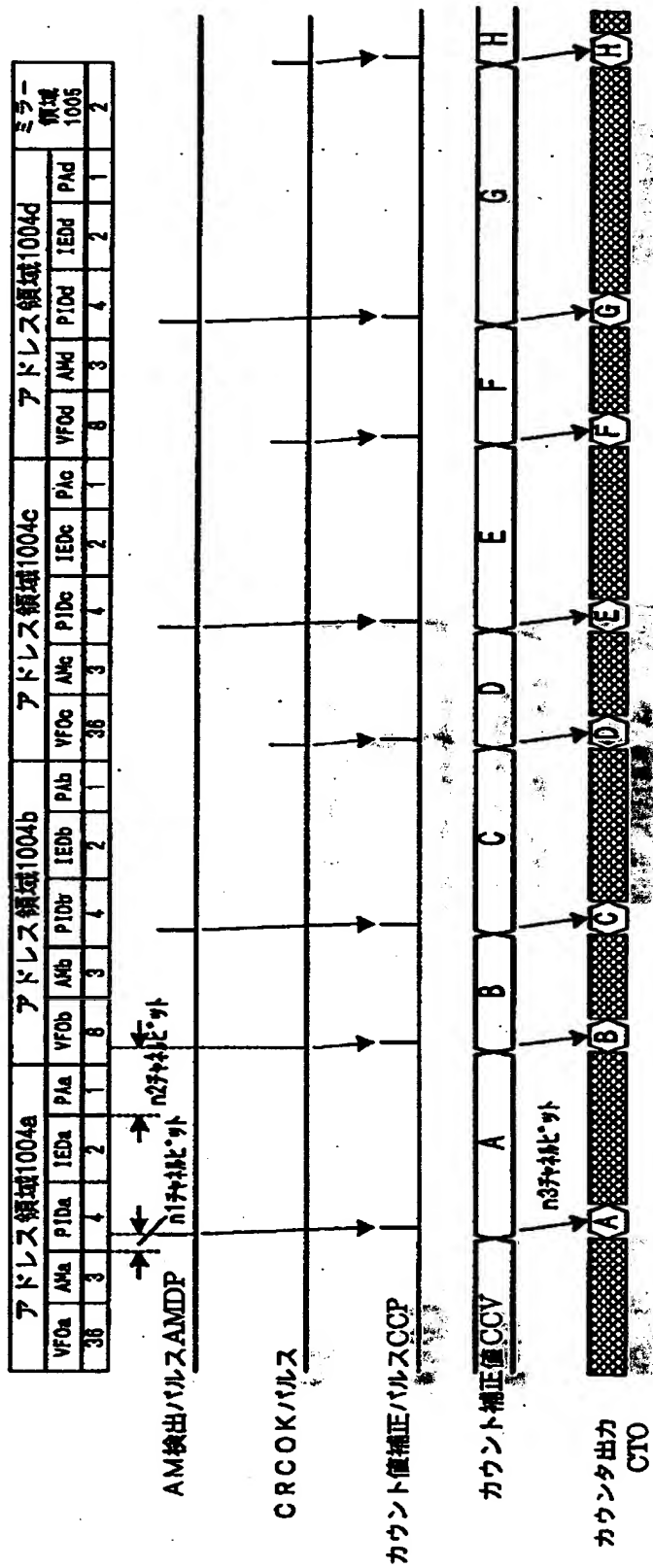




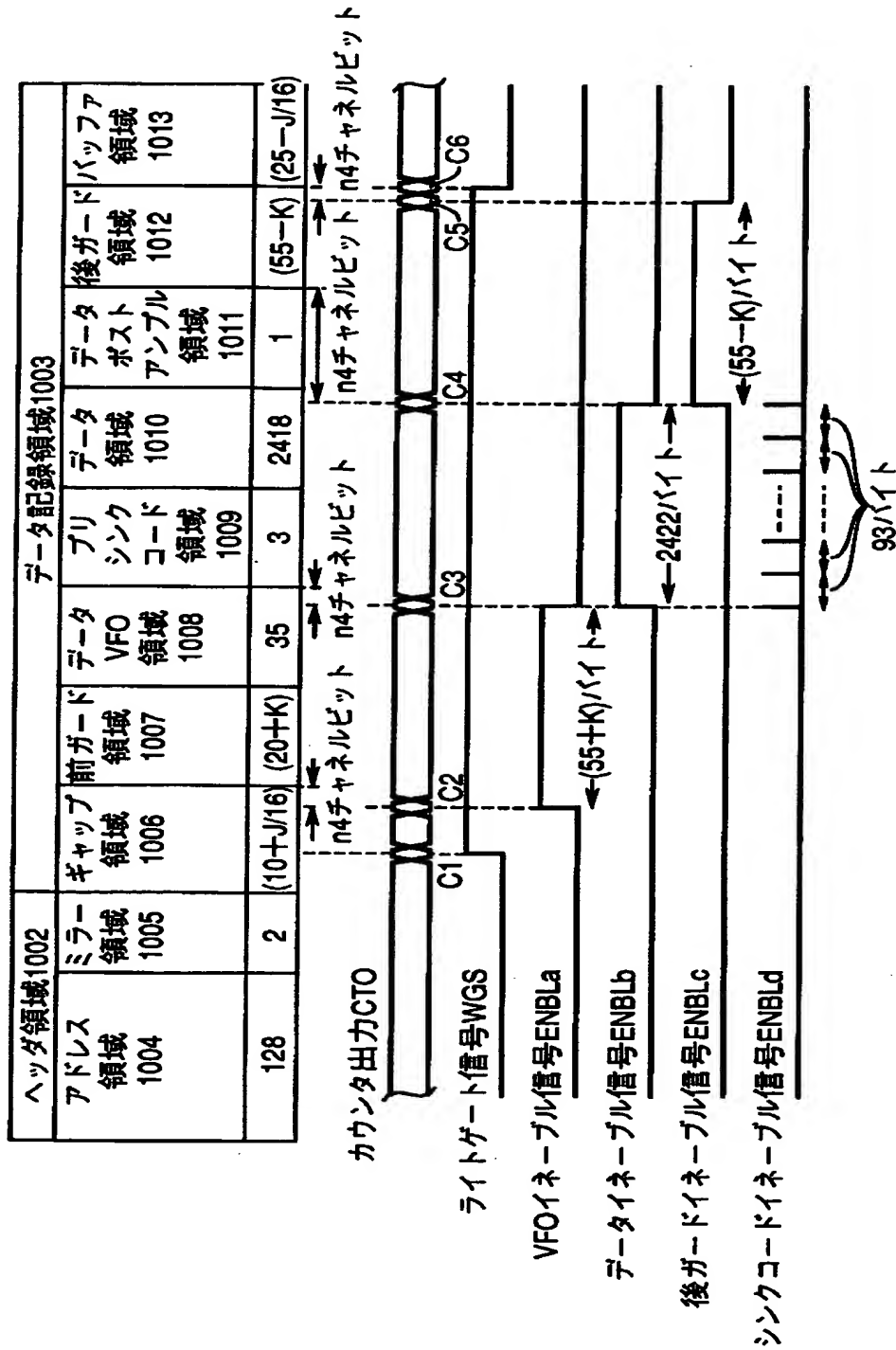
【図 5】



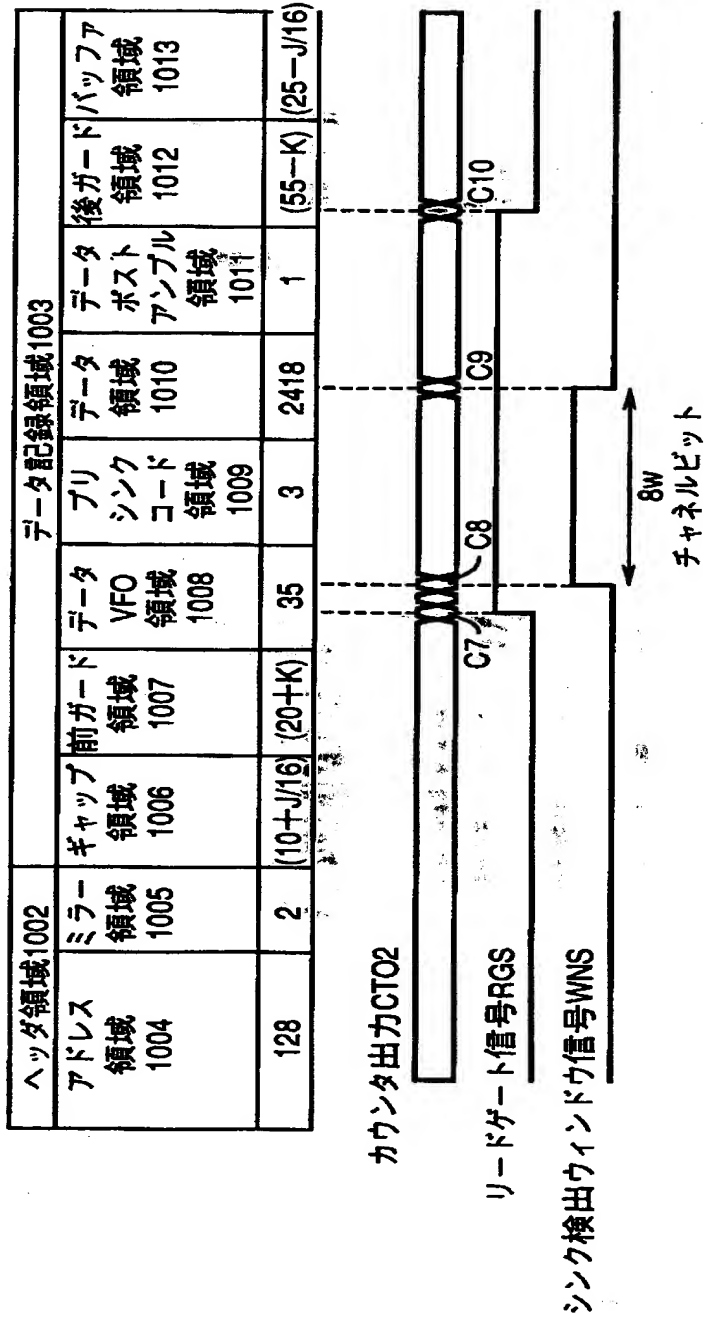
【図 6】



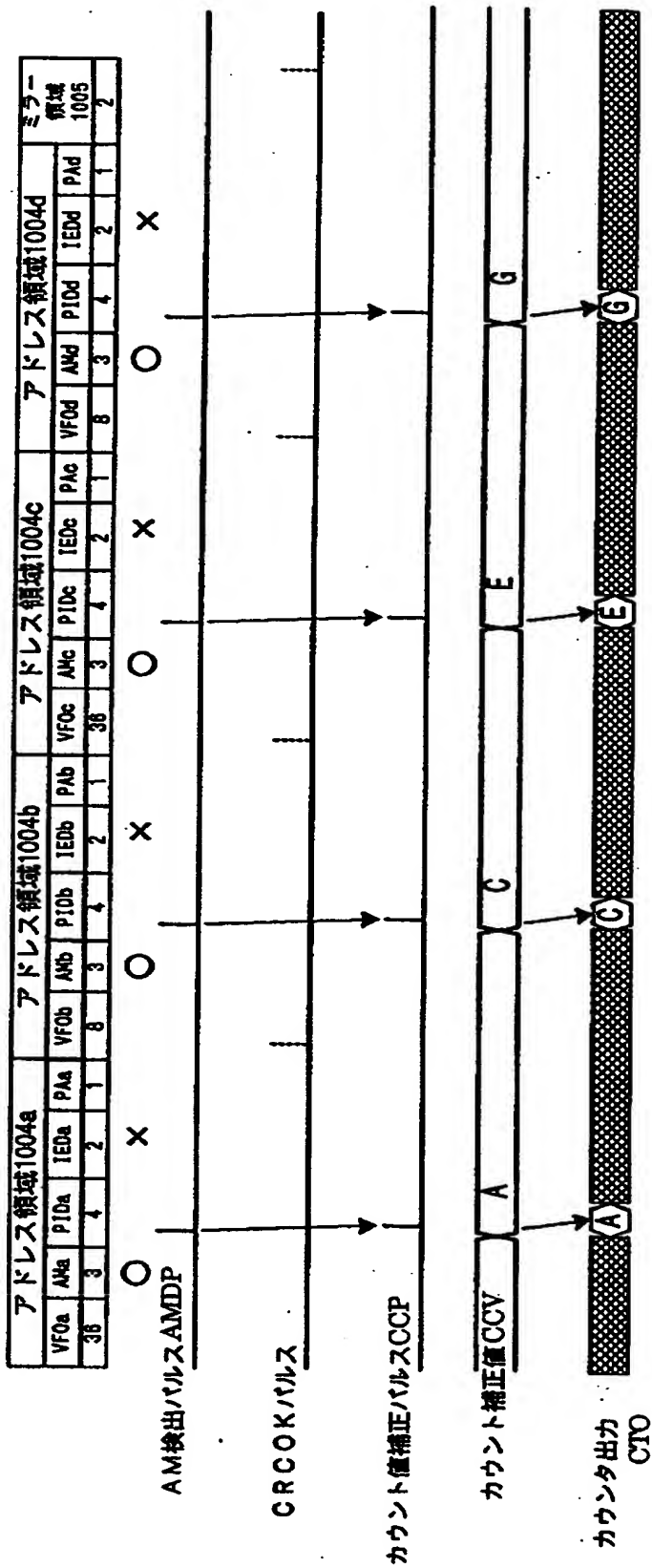
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

セクタ1001(2697バイト)

ヘッダ領域1002

アドレス領域1004

ミラー領域1005

ギャップ領域1006

前ガード領域1007

データVFO領域1008

プリシンクコード領域1009

データ領域1010

データポストアンブル領域1011

後ガード領域1012

バック領域1013

128

2

(10+J/16)

(20+K)

35

3

2418

1

(55-K)

(25-J/16)

アドレス領域1004a

アドレス領域1004b

アドレス領域1004c

アドレス領域1004d

VFOa

AMa

PIda

IEDa

PAa

VFOb

AMb

PIdb

IEDb

PAb

VFOc

AMc

PIdc

IEDc

PAC

VFOD

AMd

PIDd

IEDd

PAd

36

3

4

2

1

8

3

4

2

1

36

3

4

2

1

8

3

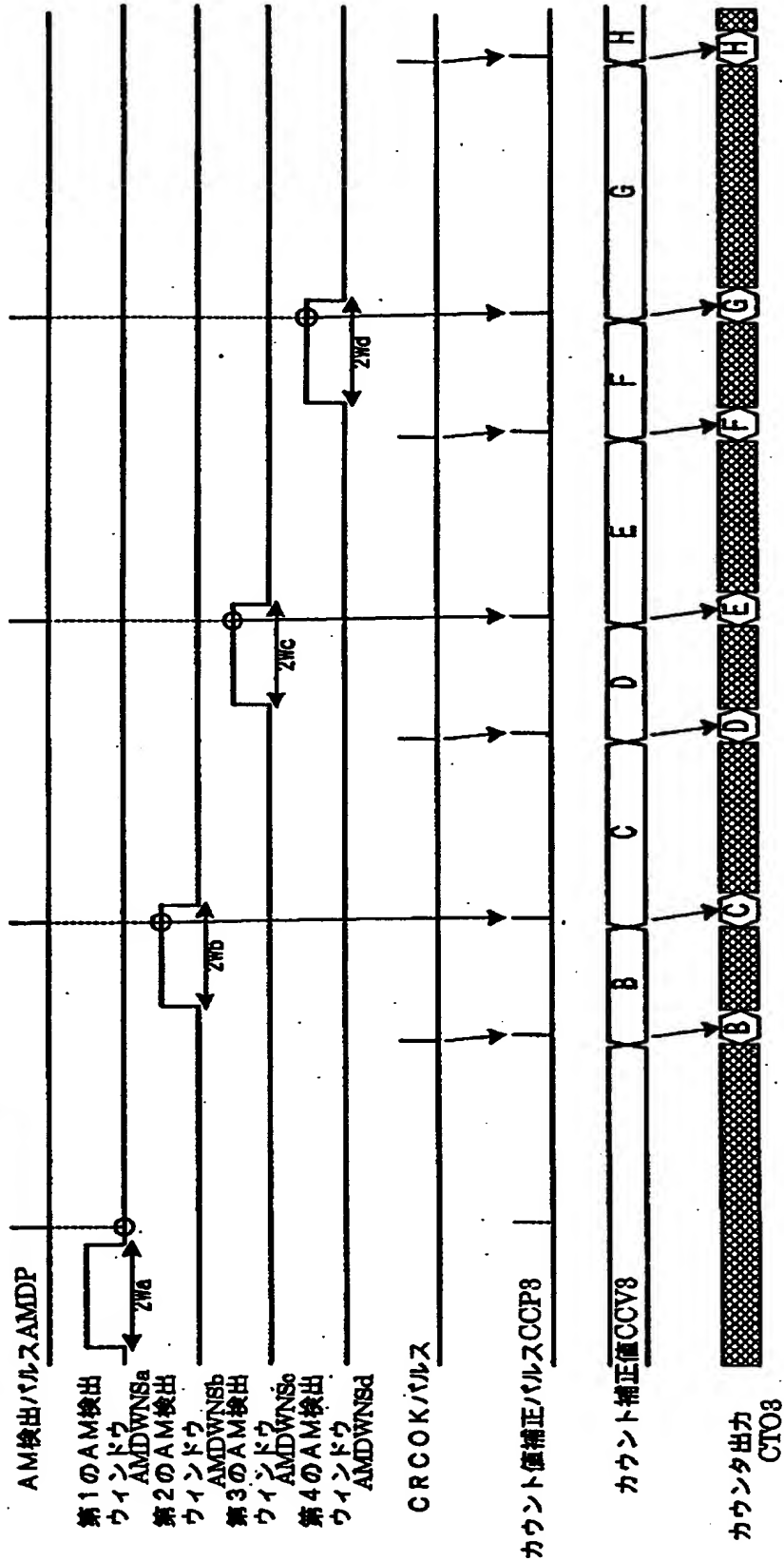
4

2

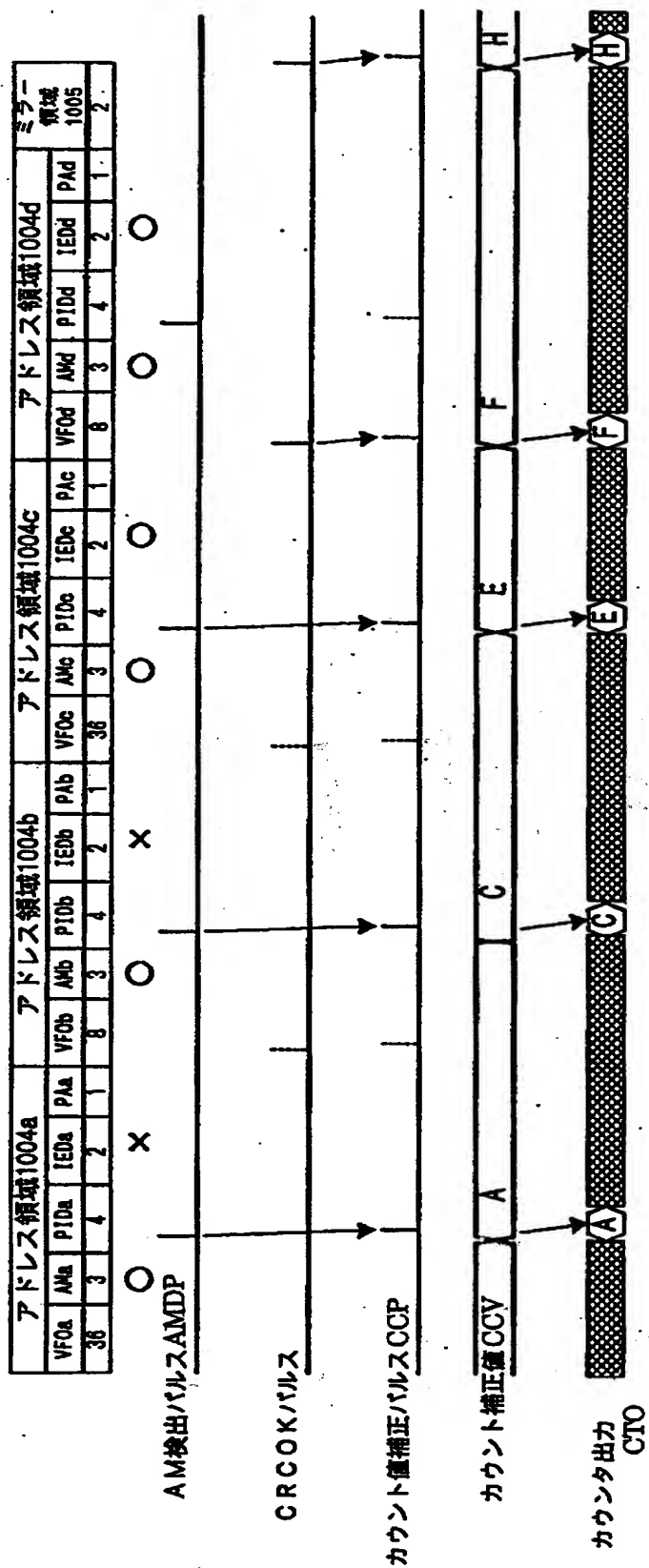
1

【図 11】

アドレス領域1004a					アドレス領域1004b					アドレス領域1004c					アドレス領域1004d					ミラー 領域 1005
VFOa	AMa	PIDa	IEDa	PAa	VFOb	AMb	PIDb	IEDb	PAb	VFOc	AMc	PIDc	IEDc	PAc	VFOd	AMd	PIDd	IEDd	PAd	
36	3	4	2	1	36	3	4	2	1	36	3	4	2	1	36	3	4	2	1	2

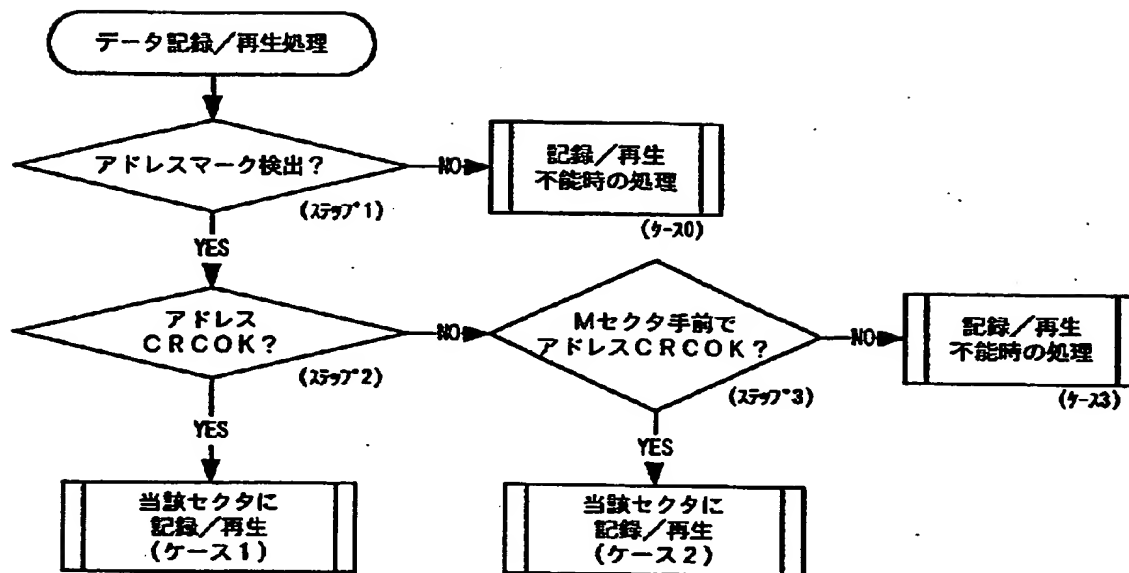


【図 12】

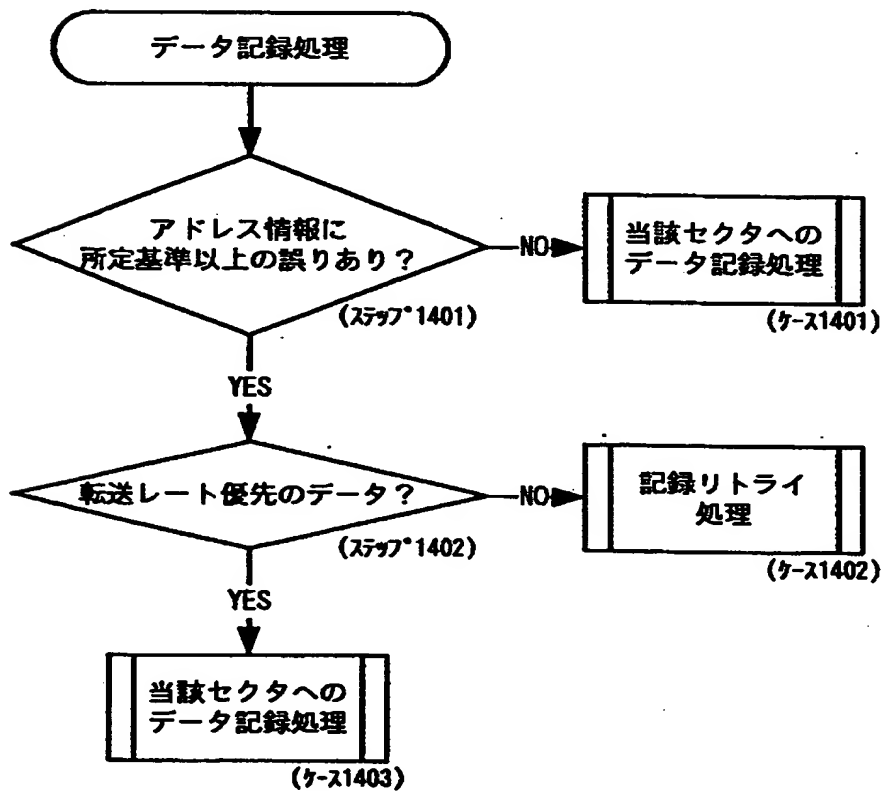




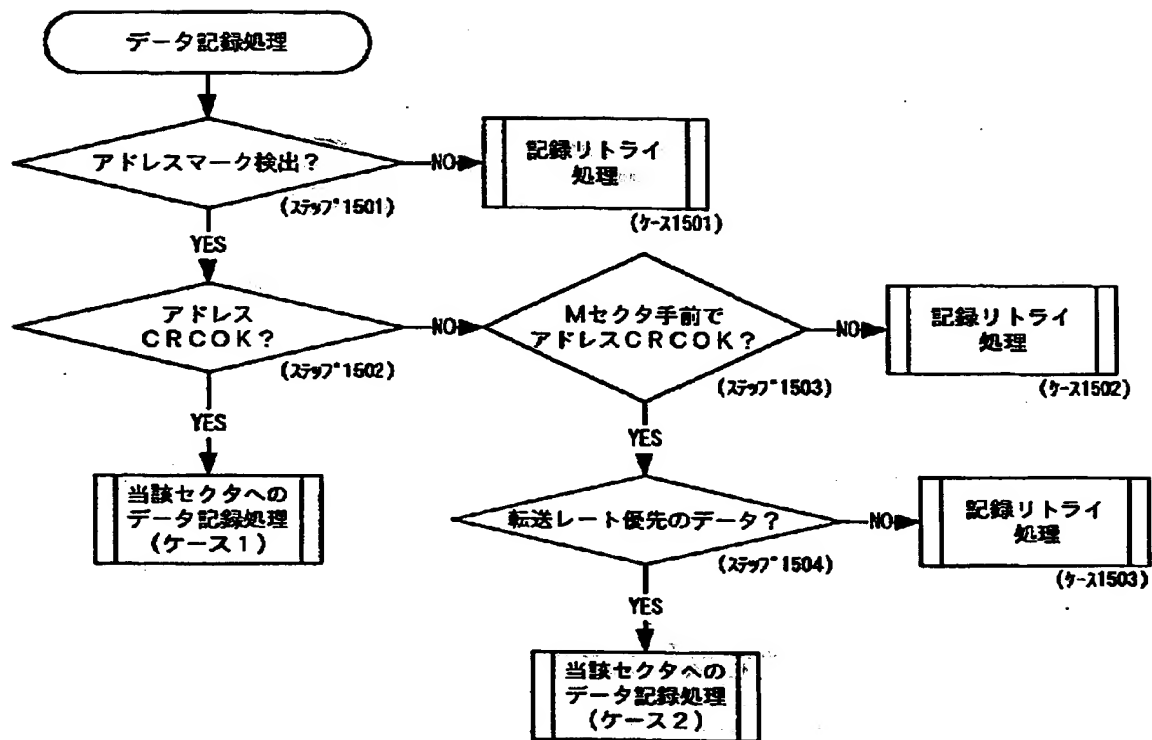
【図 1 3】



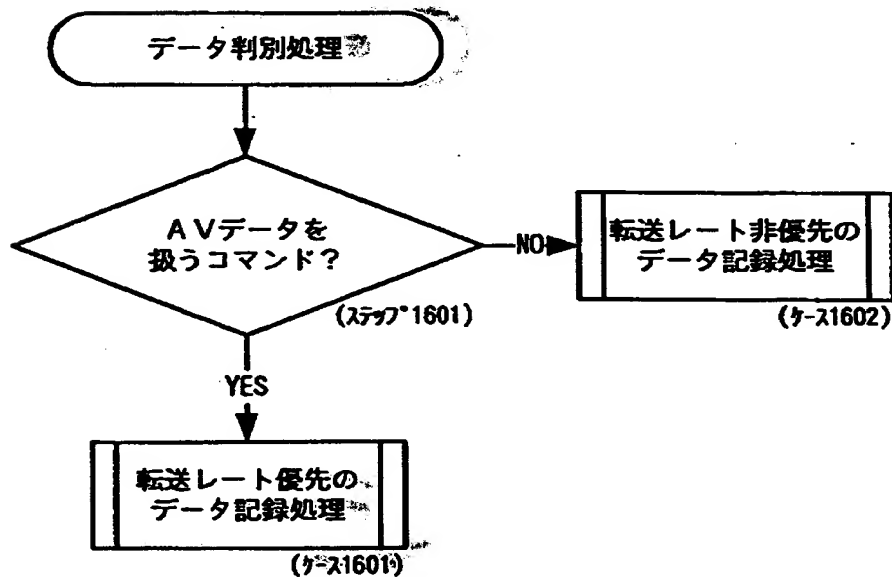
【図 1 4】



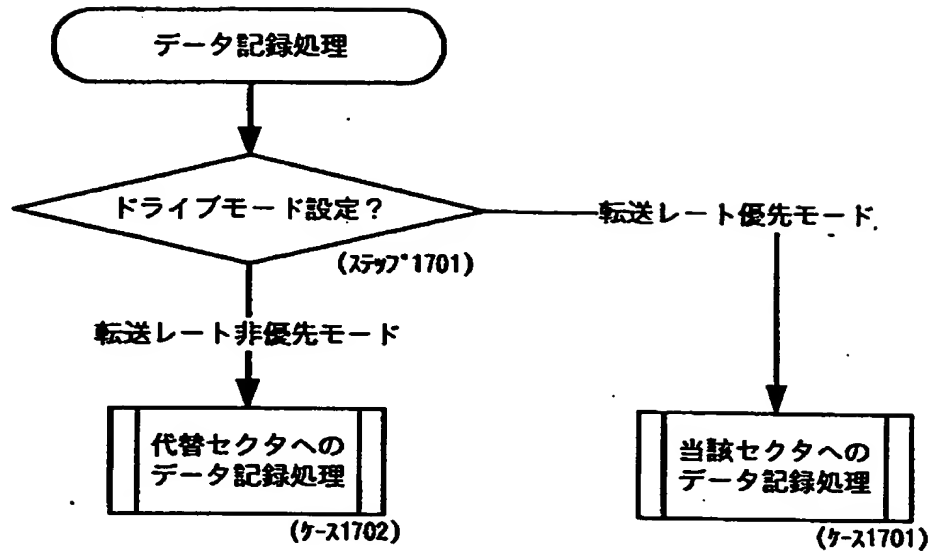
【図 15】



【図 16】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 物理アドレスのエラーレートが悪化しても、高速かつ信頼性良くデータの記録／再生を行うこと。

【解決手段】 アドレスマーク検出手段 111 におけるアドレスマーク検出タイミングでデータの記録／再生タイミングを生成するタイミング生成手段 114 のセクタ同期を補正する。また、当該セクタにおいて誤りのないアドレス情報が 1 個も再生されない場合にも、当該セクタの N セクタ手前（N は自然数）のセクタにおいて少なくとも誤りのないアドレス情報が 1 個再生され、なおかつ当該セクタにおいて少なくともアドレスマークが 1 個検出されれば、データの記録／再生を許可する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**